

PCT

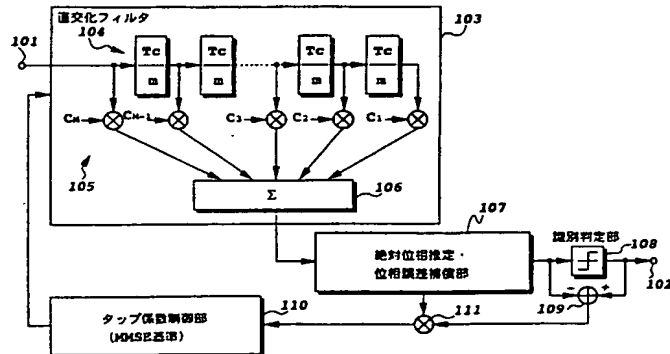
世界知的所有権機関  
国際事務局

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<b>(51) 国際特許分類6</b>  <b>H04J 13/02</b>	<b>A1</b>	<b>(11) 国際公開番号</b> <b>WO96/00471</b>  <b>(43) 国際公開日</b> <b>1996年1月4日 (04.01.96)</b>
<b>(21) 国際出願番号</b> <b>(22) 国際出願日</b> <b>(30) 優先権データ</b> 特願平6/141994 1994年6月23日 (23.06.94) JP 特願平6/326261 1994年12月27日 (27.12.94) JP 特願平7/3559 1995年1月12日 (12.01.95) JP  <b>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)</b> エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社 (NTT MOBILE COMMUNICATIONS NETWORK INC.) [JP/JP] 〒105 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 Tokyo, (JP) <b>(72) 発明者; および</b> <b>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)</b> 佐和橋衛(SAWAHASHI, Mamoru) [JP/JP] 〒239 神奈川県横浜須賀町浦賀町5-42-188 Kanagawa, (JP) 安藤英浩(ANDOU, Hidehiro) [JP/JP] 〒235 神奈川県横浜市中区中里1-22-9 ウィンベル・ソロ弘明寺306 Kanagawa, (JP) 安達文幸(ADACHI, Fumiyuki) [JP/JP] 〒236 神奈川県横浜市金沢区高舟台2-35-13 Kanagawa, (JP)	<b>(74) 代理人</b> 弁理士 谷 義一(TANI, Yoshikazu) 〒107 東京都港区赤坂5-1-31 第6セイコービル3階 Tokyo, (JP)  <b>(81) 指定国</b> CN, JP, US, 欧州特許(DE, GB, IT, SE).  添付公開書類 国際調査報告書	

**(54) Title : CDMA DEMODULATION CIRCUIT AND DEMODULATING METHOD****(54) 発明の名称** CDMA復調回路および復調方法**(57) Abstract**

A CDMA demodulation circuit which can reduce interference wave components from another user in the cell and can follow up high-speed fading. The frequency band of the received inputted spread-spectrum signals are compressed back by means of an orthogonalizing filter (103). The filter (103) successively gives a delay of 1/m of the chip period of the spread codes to the inputted spread-spectrum signals and outputs compressed-back signals by multiplying the inputted spread-spectrum signals by a tap factor and summing up the multiplied results. An absolute phase estimating and phase error compensating section (107) compares the pilot symbols in the compressed-back signals with the pilot symbols of a known pattern and finds the phase shifts of the received pilot symbols. The section (107) compensates the phase of each information symbol by interpolating the phase shifts in the respective information symbols. An identifying and judging section (108) identifies the phase-compensated information symbols. A tap factor control section (110) calculates the tap factor so that the mean square error of the errors of signals before and after the identification may be the minimum and feeds back the calculated tap factor to the filter (103).



- 103 ... orthogonalizing filter  
 107 ... absolute phase estimating and phase error compensating section  
 108 ... identifying section  
 110 ... tap factor control section

# (57) 要約

高速フェージングに追従し、自セル内の他のユーザからの干渉波成分を低減できるCDMA復調回路。受信した入力拡散信号は、直交化フィルタ(103)で逆拡散される。この直交化フィルタは、拡散符号のチップ周期の1/mの遅延を入力拡散信号に順次与え、それらにタップ係数を乗算し、乗算結果を加算して逆拡散信号を出力する。逆拡散信号中のパイロットシンボルは、絶対位相推定・位相誤差補償部(107)で既知パターンのパイロットシンボルと比較され、受信パイロットシンボルの位相変動が求められる。この位相変動を情報シンボルごとに内挿し、各情報シンボルを位相補償する。位相補償された情報シンボルは、識別判定部(108)で識別判定される。タップ係数は、識別判定前後の信号の誤差の平均2乗誤差が最小になるように、タップ係数制御部(110)で演算され、直交化フィルタにフィードバックされる。

## 情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	DK	デンマーク	LK	スリランカ	PT	ポルトガル
AM	アルメニア	DE	ドイツ	LR	リベリア	RO	ルーマニア
AT	オーストリア	EE	エストニア	LS	レソト	RU	ロシア連邦
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
AZ	アゼルバイジャン	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
BB	バハマ	GB	イギリス	LV	ラトヴィア	SI	スロベニア
BE	ベルギー	GE	ジョージア	MC	モナコ	SK	スロバキア
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	MD	モルドバ	SN	セネガル
BF	ブルkinaファソ	GU	グアム	MG	マダガスカル	SS	スーダン
BJ	ベナン	HN	ホンジュラス	MK	マケドニア	SZ	スワジランド
BR	ブラジル	IE	アイルランド	ML	マリ	TD	チャド
BS	バハマ	IT	イタリア	MN	モンゴル	TG	トーゴ
BT	ブータン	JP	日本	MR	モーリタニア	TJ	タジキスタン
CA	カナダ	KE	ケニア	MW	モザンビーク	TM	トルクメニスタン
CC	ココス(キリング)諸島	KR	韓国	MX	メキシコ	TR	トルコ
CG	コンゴ	KP	北朝鮮	NE	ニジェール	TT	トリニダード・トバゴ
CH	スイス	RU	ロシア連邦	NL	オランダ	UA	ウクライナ
CI	コートジボワール	SA	サウジアラビア	NO	ノルウェー	UG	ウガンダ
CM	カメルーン	SD	スーダン	NZ	ニュージーランド	US	米国
CN	中国	SI	スロベニア	PL	ポーランド	UZ	ウズベキスタン
CO	コロンビア	SK	スロバキア			VN	ベトナム
CZ	チェコ	SL	シエラレオネ				
DE	ドイツ						

- 1 -

## 明細書

## CDMA復調回路および復調方法

## 背景技術

## 産業上の利用分野

本発明は、デジタル移動通信などに使用される無線受信機に係り、特に、スペクトル拡散を用いたCDMA (Code Division Multiple Access) 方式の受信機に好適なCDMA復調回路および復調方法に関する。

## 従来の技術

スペクトル拡散を用いたCDMA無線機においては、送信側では、通常の変調を受けた送信信号に、拡散符号による2次変調を加え、信号帯域を拡大した拡散信号として伝送する。一方、受信側では、多数の拡散信号を含む広帯域の受信信号を、逆拡散という過程で元の狭帯域の信号に戻してから、通常の復調処理を行う。この逆拡散という過程において、受信信号に含まれる拡散符号と、受信側で発生した拡散符号との相関検出を行い、その相関関係を利用して、多数の信号の中から希望の受信信号のみを選択的に受信する。この相関検出を行うデバイスとして、マッチドフィルタがある。拡散符号間に相互相関が全くない場合は、マッチドフィルタの出力には、希望信号の自己相関のみが出力される。しかしながら、一般には、拡散符号間には相互相関が存在するため、逆拡散出力には、他の拡散符号の相互相関成分が混在してしまう。

また、自チャネルの信号であっても、マルチパスを伝搬して到着した信号間には、相互相関が存在する。図1は、3パスの場合の相互相関の様子を示す。第1パスの信号を相関検出するには、拡散符号をタップ係数として、マッチドフィ

- 2 -

ルタで相関検出する。この相関検出のタイミングでは、第1パスの信号と同一の拡散符号で拡散された、第2パスの信号および第3パスの信号は、時間的にずれているため、異なる拡散符号で拡散された信号と見なされてしまう。このため、第2パスおよび第3パスの信号から、相互相関に起因する干渉を受けてしまう。なお、図1中、 $D(n)$ は、第 $n$ 番目のシンボルを示す。

この種の相互相関を最小にする方法が、吉田らの「移動通信環境に適したDS/CDMA適応干渉キャンセラ」(電子情報通信学会信学技報93-76(1993-11))に開示されている。

図2は、その構成を示している。直交化フィルタ3は、数シンボル周期長のタップ長を有し、拡散符号のチップレート $m$ 倍( $m$ は1以上の整数)のレートで動作する。直交化フィルタ3は、入力端子1からの拡散信号を入力し、自局信号のみを逆拡散によって取り出し、狭帯域の逆拡散信号として遅延検波器7に供給する。遅延検波器7の出力は、識別判定部11に供給され、識別判定データが、復調出力として出力端子2から出力される。識別判定データは、また、誤差ベクトル演算部12に供給され、識別判定データと遅延検波器7の出力との誤差が、誤差ベクトル・線形量変換部13で線形量に変換された後、タップ係数制御部14に供給される。タップ係数制御部14は、全ての他局の拡散符号に対して直交化したタップ係数を適応的に計算して、直交化フィルタ3にフィードバックする。タップ係数の適応制御は、シンボル周期で行われ、復調出力もシンボル周期で得られる。こうして、他局の干渉波成分が除去され、自局信号成分のみが取り出される。

この直交化フィルタ3をレイリーフェージング下の移動通信環境に適用する場合、高速のレイリーフェージングによる伝送路の変動に対して、適応制御が追従しなくなる。そこで、直交化フィルタ3における相互相関除去機能とフェージング追従性機能とを分離するために、遅延検波器7を使用し、フェージングに対

- 3 -

する追従特性を改善している。したがって、図 2 の構成によれば、高速フェージングに対して追従可能な復調回路を実現できるが、その復調特性は、遅延検波の特性に依存することになる。

ところで、遅延検波では、送信側で情報信号を差動符号化して送信するため、受信側で 1 ビット誤れば、原情報の 2 ビットの誤りとなる。このため、絶対同期検波と比較して、受信誤り率特性が 3 dB 劣化する。CDMA は、他局からの受信信号をランダム雑音と見なすため、他局からの送信電力が増せば、システムの加入者容量が減少する。したがって、受信  $E_b/N_o$  (energy per bit to noise spectral density) の高い復調方式を用いて、他局からの送信電力を抑えれば、その分、加入者容量を増やすことができる。すなわち、絶対同期検波を用いたシステムは、遅延検波を用いたシステムよりも、加入者容量を増やすことができる。

しかしながら、デジタル移動通信などでは、移動局の送受信機の移動にともない、伝搬路の伝達関数が時間とともに大きく変動するため、同期検波に必要な送信搬送波の絶対位相を受信側で得るためには、伝搬路の伝達関数を高速に推定する必要がある。

伝搬路の伝達関数を高速に推定して同期検波を行う方法として、内挿同期検波方式が知られている。たとえば、三瓶政一、「陸上通信用 16 QAM のフェージングひずみ補償方式」、信学論 B-II Vol. J72-B-II PP. 7-15 1989 年 1 月、または、その改訂版である S. Sampei et al, "Rayleigh Fading Compensation for QAM in Land Mobile Radio Communications", IEEE Transactions on Vehicular Technology, VOL. 42, No. 2, MAY 1993 に開示されている。

図 3 は、この種の内挿同期検波で使用する信号の構成例を示す。送信側は、送信側と受信側で互いに既知のパイロット信号 P を、情報信号に周期的に挿入して送信する。パイロット信号 P としては、1 以上のパターン既知のシンボルを用いる。連続する 2 つのパイロット信号 P に挟まれた情報信号 D と、パイロット信

号Pとで1フレームを構成する。

図4は、従来の受信機の構成を示す。アンテナ21で受信した電波は、目的の受信信号がひずまない程度に、BPF（バンドパス・フィルタ）22で帯域制限される。帯域制限された受信信号は、AGC（自動利得制御回路）23で適正なレベルにされ、AFC（自動周波数調整回路）24で、搬送波と局部発振信号とのオフセット周波数を大まかに調整される。ここで、BPF22は、AGC23やAFC24の正常動作を確保するために挿入されている。

次に、受信信号の搬送波と同一の周波数をもつ、ローカル発振器26からのローカル信号を用いて、直交準同期検波回路25で直交準同期検波する。これによって、広帯域信号が狭帯域の逆拡散信号に変換される。直交準同期検波回路25の出力は、LPF（ローパス・フィルタ）27およびA/D変換器28を介して、内挿補償部29に供給される。LPF27は、帯域外の雑音や隣接チャネルからの干渉を抑えるために設けられている。内挿補償部29は、パイロット信号を用いて、内挿法によって、伝搬路の伝達関数を各情報シンボルごとに推定し、推定した伝達関数を用いて、各情報シンボルを補償する。補償された信号は、判定部30で判定される。推定伝達関数によって各情報シンボルを補償することによって、絶対位相検波が可能となる。なお、内挿法としては、2つのパイロット信号を用いる一次補間と、3つのパイロット信号を用いる二次補間とが、一般に使用される。

受信信号に雑音が含まれている場合、一つのパイロット信号当たりのシンボル数が多いほど、伝達関数を正確に推定することができ、伝達関数の推定誤差が小さくなる。パイロット信号によって推定した伝達関数から、情報シンボルの各伝達関数を推定するには、一次または二次のガウス補間を用いればよい。

上述した従来の装置では、伝搬路の伝達関数の変動が、パイロット信号の挿入周期よりも十分に緩やかな場合は、単純な一次補間で各情報シンボルの伝達関

- 5 -

数を推定できるものの、伝達関数の変動が高速になるにつれて、補間誤差が大きくなるため、パイロット信号の挿入周期を小さくしなければならない。しかしながら、挿入周期を小さくすると、パイロット信号のシンボル数が増えるために、伝送効率が低下する。一方、伝送効率を一定に保ちながら挿入周期を小さくすると、1パイロット信号当たりのシンボル数が減って、伝達関数の推定誤差が大きくなる。

このように、従来の内挿型同期検波では、伝搬路の伝達関数の高速な変動に対処しようとする、伝送効率が低下してしまうという欠点があった。また、自セル内の他のユーザの干渉波成分を十分に低減できなかった。

#### 発明の開示

そこで本発明は、復調方式として絶対同期検波が適用でき、しかも高速フェーシングに追従でき、かつ自セル内の他のユーザの干渉波成分を低減できるCDMA復調回路および復調方法を提供することを目的とする。

第1に、本発明によれば、パターン既知のパイロット信号と情報信号とからなるフレームを有する信号を、前記情報信号中の各情報シンボルよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、多重アクセス伝送を行うCDMA (Code Division Multiple Access) 伝送において使用され、前記拡散信号を前記拡散符号を用いて復調する復調回路であって、

前記拡散符号のチップ周期の $1/m$  ( $m$ は1以上の整数) の遅延を前記拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記拡散信号および遅延された拡散信号に、前記拡散符号に基づくタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記拡散信号を逆拡散して逆拡散信号を出力する直

交化フィルタと、

前記逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号の受信位相を推定するとともに、前記受信位相を内挿して、前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を推定する絶対位相推定手段と、

前記推定された受信パイロット信号の受信位相に基づいて、前記受信パイロット信号の受信位相誤差を補償するとともに、前記推定された前記情報シンボルの受信位相に基づいて、前記情報シンボルの位相誤差を補償する位相誤差補償手段と、

前記位相を補償されたパイロット信号および前記位相を補償された情報シンボルを識別判定する識別判定手段と、

前記位相誤差補償手段の出力と前記識別判定手段の出力との誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算し、前記直交化フィルタに供給するタップ係数制御手段と

を具備することを特徴とする CDMA 復調回路が提供される。

前記タップ係数制御手段は、前記パイロット信号中の各シンボル毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するとともに、前記情報信号中の各シンボル毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するようにしてもよい。

前記タップ係数制御手段は、前記パイロット信号毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するようにしてもよい。

前記タップ係数制御手段は、前記パイロット信号毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するとともに、前記情報信号中の各シンボル毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するようにしてもよい。

第 2 に、本発明によれば、基地局から移動局への下りチャンネルが、パターン既



- 7 -

知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャネルと、情報信号を送送する複数の通信チャネルとを備え、前記パイロット信号および前記情報信号をその伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて前記基地局と前記移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行うCDMA (Code Division Multiple Access) 伝送システムで使用される、前記移動局の受信装置の復調回路であって、

前記パイロットチャネルを復調するためのパイロットチャネル復調部と、

前記各通信チャネル毎に設けられ、前記通信チャネルを復調するための通信チャネル復調部とを備え、

前記パイロットチャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散して前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するパイロットチャネル直交化フィルタと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差を求める位相誤差抽出・平均化手段と、

前記受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記パイロットチャネルのタップ係数を演算し、前記パイロットチャネル直交化フィルタに供給するパイロットチャネルタップ係

数制御手段とを具備し、

前記通信チャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記通信チャネル拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散して前記通信チャネルの逆拡散信号を出力する通信チャネル直交化フィルタと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償手段と、

前記通信チャネルのタップ係数を演算し、前記通信チャネル直交化フィルタに供給する通信チャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記位相を補償された前記情報シンボルを識別判定する識別判定手段を具備し、

前記通信チャネルタップ係数制御手段は、前記位相を補償された情報シンボルと、前記識別判定された情報シンボルとの誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする CDMA 復調回路が提供される。

第 3 に、本発明によれば、基地局から移動局への下りチャネルが、パターン既知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャネルと、情報信号を伝送する複数の通信チャネルとを備え、前記パイロット信号および前記情報信号をその伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて前記基地局と前記移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行う CDMA (Code Division Multip

le Access) 伝送システムで使用される、前記移動局の受信装置の復調回路であって、

前記パイロットチャネルを復調するためのパイロットチャネル復調部と、

前記各通信チャネルに設けられ、前記通信チャネルを復調するための通信チャネル復調部とを備え、

前記パイロットチャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散して前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するパイロットチャネルマッチドフィルタと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの誤差を求める位相誤差抽出・平均化手段とを具備し、

前記通信チャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記通信チャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散して前記通信チャネルの逆拡散信号を出力する通信チャネル直交化フィルタと、

- 10 -

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償手段と、

前記通信チャネルのタップ係数を演算し、前記通信チャネル直交化フィルタに供給する通信チャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記位相を補償された前記情報シンボルを識別判定する識別判定手段を具備し、

前記通信チャネルタップ係数制御手段は、前記位相を補償された情報シンボルと、前記識別判定された情報シンボルとの誤差の平均2乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とするCDMA復調回路が提供される。

第4に、本発明によれば、パターン既知のパイロット信号と情報信号とからなるフレームを有する信号を、前記情報信号中の各情報シンボルよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、多重アクセス伝送を行うCDMA (Code Division Multiple Access) 伝送において使用され、マルチパスを通して伝搬されてきた前記拡散信号を前記拡散符号を用いて復調する復調回路であって、各パス毎に、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は1以上の整数) の遅延を前記拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記拡散信号および遅延された拡散信号に、前記拡散符号に基づくタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記拡散信号を逆拡散して逆拡散信号を出力する直交化フィルタと、

前記逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号の受信位相を推定するとともに、前記受信位相を内挿して、前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を推定す

る絶対位相推定手段と、

前記推定された受信パイロット信号の受信位相に基づいて、前記受信パイロット信号の受信位相誤差を補償するとともに、前記推定された前記情報シンボルの受信位相に基づいて、前記情報シンボルの位相誤差を補償する位相誤差補償手段と、

前記タップ係数を演算して、前記直交化フィルタに供給するタップ係数制御手段と

を具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記パイロット信号と前記情報シンボルとに重み係数を乗じて RAKE 合成する RAKE 合成回路と、

RAKE 合成された信号を識別判定する識別判定手段と

を具備し、

前記各パスのタップ係数制御手段は、前記各パスの前記位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定手段の出力を RAKE 合成の前記重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする CDMA 復調回路が提供される。

前記重み係数は、前記各パスの受信 SIR（信号電力対干渉電力比）であってもよい。

第 5 に、本発明によれば、基地局から移動局への下りチャネルが、パターン既知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャネルと、情報信号を伝送する複数の通信チャネルとを備え、前記パイロット信号および前記情報信号をその伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて前記基地局と前記移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行う CDMA (Code Division Multip

- 12 -

le Access) 伝送システムで使用され、マルチパスを通して伝搬されてきた前記拡散信号を前記拡散符号を用いて復調する復調回路であって、各パス毎に、

前記パイロットチャネルを復調するためのパイロットチャネル復調部と、

前記各通信チャネル毎に設けられ、前記通信チャネルを復調するための通信チャネル復調部とを備え、

前記パイロットチャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散して前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するパイロットチャネル直交化フィルタと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差を求める位相誤差抽出・平均化手段と、

前記受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記パイロットチャネルのタップ係数を演算し、前記パイロットチャネル直交化フィルタに供給するパイロットチャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記通信チャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記通信チャネル拡散信

- 13 -

号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散して前記通信チャネルの逆拡散信号を出力する通信チャネル直交化フィルタと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償手段と、

前記通信チャネルのタップ係数を演算し、前記通信チャネル直交化フィルタに供給する通信チャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記情報シンボルに重み係数を乗じて RAKE 合成する RAKE 合成回路と、

RAKE 合成された信号を識別判定する識別判定手段とを具備し、

前記各パスの通信チャネルタップ係数制御手段は、前記各パスの前記通信チャネル位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定手段の出力を前記 RAKE 合成の重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする CDMA 復調回路が提供される。

第 6 に、本発明によれば、基地局から移動局への下りチャネルが、パターン既知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャネルと、情報信号を伝送する複数の通信チャネルとを備え、前記パイロット信号および前記情報信号をその伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて前記基地局と前記移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行う CDMA (Code Division Multiple Access) 伝送システムで使用され、マルチパスを通して伝搬されて

きた前記拡散信号を前記拡散符号を用いて復調する復調回路であって、各パス毎に、

前記パイロットチャネルを復調するためのパイロットチャネル復調部と、

前記各通信チャネル毎に設けられ、前記通信チャネルを復調するための通信チャネル復調部とを備え、

前記パイロットチャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散して前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するパイロットチャネルマッチドフィルタと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの誤差を求める位相誤差抽出・平均化手段とを具備し、

前記通信チャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記通信チャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散して前記通信チャネルの逆拡散信号を出力する通信チャネル直交化フィルタと、



- 15 -

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償手段と、

前記通信チャネルのタップ係数を演算し、前記通信チャネル直交化フィルタに供給する通信チャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記情報シンボルに重み係数を乗じて RAKE 合成する RAKE 合成回路と、

RAKE 合成された信号を識別判定する識別判定手段とを具備し、

前記各パスの通信チャネルタップ係数制御手段は、前記各パスの前記通信チャネル位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定手段の出力を前記 RAKE 合成の重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする CDMA 復調回路が提供される。

第 7 に、本発明によれば、情報信号を、その伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて基地局と移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行う CDMA (Code Division Multiple Access) 伝送システムにおいて、前記基地局から前記移動局への下りチャネルが、

パターン既知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャネルと、

前記情報信号を伝送する複数の通信チャネルと

を具備することを特徴とする CDMA 伝送システムが提供される。

前記拡散符号の周期は、前記情報信号中の情報シンボル周期と同じであってもよい。

- 16 -

前記移動局の受信装置の復調回路は、

前記パイロットチャネルを復調するためのパイロットチャネル復調部と、

前記各通信チャネル毎に設けられ、前記通信チャネルを復調するための通信チャネル復調部とを備え、

前記パイロットチャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散して前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するパイロットチャネル直交化フィルタと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差を求める位相誤差抽出・平均化手段と、

前記受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記パイロットチャネルのタップ係数を演算し、前記パイロットチャネル直交化フィルタに供給するパイロットチャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記通信チャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記通信チャネル拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する

加算器とを備え、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散して前記通信チャネルの逆拡散信号を出力する通信チャネル直交化フィルタと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償手段と、

前記通信チャネルのタップ係数を演算し、前記通信チャネル直交化フィルタに供給する通信チャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記位相を補償された前記情報シンボルを識別判定する識別判定手段を具備し、

前記通信チャネルタップ係数制御手段は、前記位相を補償された情報シンボルと、前記識別判定された情報シンボルとの誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するようにしてもよい。

前記移動局の受信装置の復調回路は、

前記パイロットチャネルを復調するためのパイロットチャネル復調部と、

前記各通信チャネルに設けられ、前記通信チャネルを復調するための通信チャネル復調部とを備え、

前記パイロットチャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散して前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するパイロットチャネルマッチドフィルタと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの誤差を求める位相誤差抽出・平均化手段とを具備し、

前記通信チャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記通信チャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散して前記通信チャネルの逆拡散信号を出力する通信チャネル直交化フィルタと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償手段と、

前記通信チャネルのタップ係数を演算し、前記通信チャネル直交化フィルタに供給する通信チャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記位相を補償された前記情報シンボルを識別判定する識別判定手段を具備し、

前記通信チャネルタップ係数制御手段は、前記位相を補償された情報シンボルと、前記識別判定された情報シンボルとの誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するようにしてもよい。

前記移動局の受信装置の復調回路は、各パス毎に、

前記パイロットチャネルを復調するためのパイロットチャネル復調部と、

前記各通信チャンネル毎に設けられ、前記通信チャンネルを復調するための通信チャンネル復調部とを備え、

前記パイロットチャンネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャンネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記パイロットチャンネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャンネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャンネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記パイロットチャンネルの拡散信号を逆拡散して前記パイロットチャンネルの逆拡散信号を出力するパイロットチャンネル直交化フィルタと、

前記パイロットチャンネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差を求める位相誤差抽出・平均化手段と、

前記受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記パイロットチャンネルのタップ係数を演算し、前記パイロットチャンネル直交化フィルタに供給するパイロットチャンネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記通信チャンネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャンネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記通信チャンネル拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャンネルの拡散符号に基づく前記通信チャンネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記通信チャンネルの拡散信号を逆拡散して前記通信チャンネルの逆拡散信号を出力する通信チャンネル直交化フィルタと、

- 20 -

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて、補償する通信チャネル位相誤差補償手段と、

前記通信チャネルのタップ係数を演算し、前記通信チャネル直交化フィルタに供給する通信チャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記パイロット信号と前記情報シンボルとに重み係数を乗じて RAKE 合成する RAKE 合成回路と、

RAKE 合成された信号を識別判定する識別判定手段とを具備し、

前記各パスの通信チャネルタップ係数制御手段は、前記各パスの前記通信チャネル位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定手段の出力を前記 RAKE 合成の重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するようにしてもよい。

前記移動局の受信装置の復調回路は、各パス毎に、

前記パイロットチャネルを復調するためのパイロットチャネル復調部と、

前記各通信チャネル毎に設けられ、前記通信チャネルを復調するための通信チャネル復調部とを備え、

前記パイロットチャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散して前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するパイロットチャネ

ルマッチドフィルタと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの誤差を求める位相誤差抽出・平均化手段とを具備し、

前記通信チャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記通信チャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散して前記通信チャネルの逆拡散信号を出力する通信チャネル直交化フィルタと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償手段と、

前記通信チャネルのタップ係数を演算し、前記通信チャネル直交化フィルタに供給する通信チャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記パイロット信号と前記情報シンボルとに重み係数を乗じて RAKE 合成する RAKE 合成回路と、

RAKE 合成された信号を識別判定する識別判定手段とを具備し、

前記各パスの通信チャネルタップ係数制御手段は、前記各パスの前記通信チャネル位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定手段の出力を前記 RAKE 合成の

重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するようにしてもよい。

第 8 に、本発明によれば、パターン既知のパイロット信号と情報信号とからなるフレームを有する信号を、前記情報信号中の各情報シンボルよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、多重アクセス伝送を行う CDMA (Code Division Multiple Access) 伝送において使用され、前記拡散信号を前記拡散符号を用いて復調する復調方法であって、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記拡散信号に順次与え、前記拡散信号および遅延された拡散信号に、前記拡散符号に基づくタップ係数を乗算し、前記乗算結果を加算して、前記拡散信号を逆拡散し、逆拡散信号を出力するステップと、

前記逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号の受信位相を推定するとともに、前記受信位相を内挿して、前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を推定する絶対位相推定ステップと、

前記推定された受信パイロット信号の受信位相に基づいて、前記受信パイロット信号の受信位相誤差を補償するとともに、前記推定された前記情報シンボルの受信位相に基づいて、前記情報シンボルの位相誤差を補償する位相誤差補償ステップと、

前記位相を補償されたパイロット信号および前記位相を補償された情報シンボルを識別判定する識別判定ステップと、

前記位相誤差補償ステップの出力と前記識別判定ステップの出力との誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するタップ係数演算ステップとを具備することを特徴とする CDMA 復調方法が提供される。



前記タップ係数演算ステップは、前記パイロット信号中の各シンボル毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算するとともに、前記情報信号中の各シンボル毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算するようにしてもよい。

前記タップ係数演算ステップは、前記パイロット信号毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算するようにしてもよい。

前記タップ係数演算ステップは、前記パイロット信号毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算するとともに、前記情報信号中の各シンボル毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算するようにしてもよい。第 9 に、本発明によれば、基地局から移動局への下りチャンネルが、パターン既知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャンネルと、情報信号を伝送する複数の通信チャンネルとを備え、前記パイロット信号および前記情報信号をその伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて前記基地局と前記移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行う CDMA (Code Division Multiple Access) 伝送システムで使用される、前記移動局の受信装置の復調方法であって、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャンネルの拡散信号に順次与え、前記パイロットチャンネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャンネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャンネルのタップ係数を乗算し、前記乗算結果を加算して、前記パイロットチャンネルの拡散信号を逆拡散し、前記パイロットチャンネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記パイロットチャンネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受

- 24 -

信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差を求める位相誤差抽出・平均化ステップと、

前記受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記パイロットチャネルのタップ係数を演算するステップと、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与え、前記通信チャネル拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算し、前記乗算結果を加算して、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散し、前記通信チャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償ステップと、

前記位相を補償された前記情報シンボルを識別判定する識別判定ステップと、

前記位相を補償された情報シンボルと、前記識別判定された情報シンボルとの誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するステップと

を具備することを特徴とする CDMA 復調方法が提供される。

第 10 に、本発明によれば、基地局から移動局への下りチャネルが、パターン既知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャネルと、情報信号を伝送する複数の通信チャネルとを備え、前記パイロット信号および前記情報信号をその伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて前記基地局と前記移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行う CDMA (Code Division Multiple Access) 伝送システムで使用される、前記移動局の受信装置の

復調方法であって、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与え、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果をを加算して、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散し、前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの誤差を求める位相誤差抽出・平均化ステップと、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与え、前記通信チャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散し、前記通信チャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償ステップと、

前記位相を補償された前記情報シンボルを識別判定する識別判定ステップと、

前記位相を補償された情報シンボルと、前記識別判定された情報シンボルとの誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するステップと

を具備することを特徴とする CDMA 復調方法が提供される。

第 11 に、本発明によれば、パターン既知のパイロット信号と情報信号とからなるフレームを有する信号を、前記情報信号中の各情報シンボルよりも高速の拡

散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、多重アクセス伝送を行うCDMA (Code Division Multiple Access) 伝送において使用され、マルチパスを通して伝搬されてきた前記拡散信号を前記拡散符号を用いて復調する復調方法であって、各パス毎に、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記拡散信号に順次与え、前記拡散信号および遅延された拡散信号に、前記拡散符号に基づくタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記拡散信号を逆拡散し、逆拡散信号を出力するステップ、

前記逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号の受信位相を推定するとともに、前記受信位相を内挿して、前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を推定する絶対位相推定ステップと、

前記推定された受信パイロット信号の受信位相に基づいて、前記受信パイロット信号の受信位相誤差を補償するとともに、前記推定された前記情報シンボルの受信位相に基づいて、前記情報シンボルの位相誤差を補償する位相誤差補償ステップと、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記パイロット信号と前記情報シンボルとに重み係数を乗じてRAKE合成するRAKE合成ステップと、

RAKE合成された信号を識別判定する識別判定ステップと、

前記各パスの前記位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定手段の出力をRAKE合成の前記重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するタップ係数演算ステップと

を具備することを特徴とするCDMA復調方法が提供される。

前記重み係数は、前記各パスの受信SIR (信号電力対干渉電力比) であってもよい。

第10に、本発明によれば、基地局から移動局への下りチャンネルが、パターン既知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャンネルと、情報信号を伝送する複数の通信チャンネルとを備え、前記パイロット信号および前記情報信号をその伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて前記基地局と前記移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行うCDMA (Code Division Multiple Access) 伝送システムで使用され、マルチパスを通して伝搬されてきた前記拡散信号を前記拡散符号を用いて復調する復調方法であって、各パス毎に、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$ は1以上の整数) の遅延を前記パイロットチャンネルの拡散信号に順次与え、前記パイロットチャンネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャンネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャンネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記パイロットチャンネルの拡散信号を逆拡散し、前記パイロットチャンネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記パイロットチャンネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差を求める位相誤差抽出・平均化ステップと、

前記受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差の平均2乗誤差を最小にする前記パイロットチャンネルのタップ係数を演算するステップと、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$ は1以上の整数) の遅延を前記通信チャンネルの拡散信号に順次与え、前記通信チャンネル拡散信号および遅延された拡

- 28 -

散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散し、前記通信チャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償ステップと、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記情報シンボルに重み係数を乗じて RAKE 合成する RAKE 合成ステップと、

RAKE 合成された信号を識別判定する識別判定ステップと、

前記各パスの前記通信チャネル位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定結果を前記 RAKE 合成の重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算するステップと

を具備することを特徴とする CDMA 復調方法が提供される。

第 13 に、本発明によれば、基地局から移動局への下りチャネルが、パターン既知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャネルと、情報信号を伝送する複数の通信チャネルとを備え、前記パイロット信号および前記情報信号をその伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて前記基地局と前記移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行う CDMA (Code Division Multiple Access) 伝送システムで使用され、マルチパスを通して伝搬されてきた前記拡散信号を前記拡散符号を用いて復調する復調方法であって、各パス毎に、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与え、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイ

ロットチャンネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記パイロットチャンネルの拡散信号を逆拡散し、前記パイロットチャンネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記パイロットチャンネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの誤差を求める位相誤差抽出・平均化ステップと、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャンネルの拡散信号に順次与え、前記通信チャンネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャンネルの拡散符号に基づく前記通信チャンネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記通信チャンネルの拡散信号を逆拡散し、前記通信チャンネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記通信チャンネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャンネル位相誤差補償ステップと、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記情報シンボルに重み係数を乗じて RAKE 合成する RAKE 合成ステップと、

RAKE 合成された信号を識別判定する識別判定ステップと、

前記各パスの前記通信チャンネル位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定手段の出力を前記 RAKE 合成の重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算するステップと

を具備することを特徴とする CDMA 復調方法が提供される。

第 14 に、本発明によれば、情報信号を、その伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて基地局と移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行う CDMA (Code Divis

ion Multiple Access) 伝送方法において、

少なくとも一つのパイロットチャネルを通して、パターン既知のパイロット信号のみを、前記基地局から前記移動局へ送信するステップと、

複数の通信チャネルを通して、前記情報信号を伝送するステップとを具備することを特徴とするCDMA伝送方法が提供される。

前記拡散符号の周期は、前記情報信号中の情報シンボル周期と同じであってもよい。

前記移動局の受信装置の復調方法は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与え、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散し、前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差を求める位相誤差抽出・平均化ステップと、

前記受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記パイロットチャネルのタップ係数を演算するパイロットチャネルタップ係数演算ステップと、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与え、前記通信チャネル拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数



を乗算し、その乗算結果を加算して、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散し、前記通信チャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償ステップと、

前記位相を補償された前記情報シンボルを識別判定する識別判定ステップと、

前記位相を補償された情報シンボルと、前記識別判定された情報シンボルとの誤差の平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算するステップを具備するようにしてもよい。

前記移動局の受信装置の復調方法は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与え、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散し、前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの誤差を求める位相誤差抽出・平均化ステップと、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与え、前記通信チャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散し、前記通信チャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償ステップと、

前記位相を補償された前記情報シンボルを識別判定する識別判定ステップと、

前記位相を補償された情報シンボルと、前記識別判定された情報シンボルとの誤差の平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算するステップと

を具備するようにしてもよい。

前記移動局の受信装置の復調方法は、各パス毎に、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与え、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果をを加算して、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散し、前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差を求める位相誤差抽出・平均化ステップと、

前記受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記パイロットチャネルのタップ係数を演算するステップと、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与え、前記通信チャネル拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数

を乗算し、その前記乗算結果を加算して、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散し、前記通信チャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償ステップと、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記パイロット信号と前記情報シンボルとに重み係数を乗じて RAKE 合成する RAKE 合成ステップと、

RAKE 合成された信号を識別判定する識別判定ステップと、

前記各パスの前記通信チャネル位相誤差補償ステップで得た出力と、前記識別判定ステップで得た出力を前記 RAKE 合成の重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算するステップと

を具備するようにしてもよい。

前記移動局の受信装置の復調方法は、各パス毎に、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与え、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散し、前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの誤差を求める位相誤差抽出・平均化ステップと、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与え、前記通信チャネルの拡散信号および遅延された

- 34 -

拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散し、前記通信チャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償ステップと、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記パイロット信号と前記情報シンボルとに重み係数を乗じて RAKE 合成する RAKE 合成ステップと、

RAKE 合成された信号を識別判定する識別判定ステップと、

前記各パスの前記通信チャネル位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定手段の出力を前記 RAKE 合成の重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算するステップと

を具備するようにしてもよい。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、下りチャネルにおける、マルチパス間の相互干渉の様子を示す図である。

図 2 は、従来の復調回路の一例を示すブロック図である。

図 3 は、内挿型同期検波で使用する信号の構成例を示す図である。

図 4 は、内挿型同期検波を採用した従来の受信機の検波段までの構成を示すブロック図である。

図 5 は、本発明による CDMA 復調回路の第 1 実施例を示すブロック図である。

図 6 は、第 1 実施例における絶対位相推定・位相誤差補償部の構成を示すブ

ロック図である。

図 7 は、パイロット信号に基づいて検出した位相誤差による、情報シンボルの受信位相誤差補正を説明するための図である。

図 8 A および 8 B は、直交化フィルタのタップ係数を求める第 1 の方法を説明するためのフローチャートである。

図 9 は、直交化フィルタのタップ係数を求める第 2 の方法を説明するためのフローチャートである。

図 10 A および 10 B は、直交化フィルタのタップ係数を求める第 3 の方法を説明するためのフローチャートである。

図 11 は、本発明による CDMA 復調回路の第 2 実施例を示すブロック図である。

図 12 は、本発明による CDMA 復調回路の第 3 実施例のチャネル構成を示す概念図である。

図 13 は、本発明による CDMA 復調回路の第 3 実施例を示すブロック図である。

図 14 は、本発明による CDMA 復調回路の第 4 実施例を示すブロック図である。

図 15 は、本発明による CDMA 復調回路の第 5 実施例を示すブロック図である。

図 16 A および 16 B は、第 5 実施例における、パイロットシンボルの平均化回路を示すブロック図である。

図 17 は、本発明による CDMA 復調回路の第 6 実施例を示すブロック図である。

## 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して、本発明の実施例を説明する。

## 実施例 1

図 5 は、本発明による復調回路の第 1 実施例を示すブロック図である。この復調回路は、図 4 に示す受信機の A F C 2 4 の出力端に接続され、そこから、受信拡散信号を供給されている。なお、以下に述べる各信号およびタップ係数は、同相成分および直交成分をもつベクトルとして扱う。したがって、たとえば、「タップ係数」と「タップ係数ベクトル」とは同一のものを指す。

図 5 において、受信した拡散信号は、入力端子 1 0 1 を通して、直交化フィルタ 1 0 3 に供給される。直交化フィルタ 1 0 3 は、遅延部 1 0 4、タップ係数乗算部 1 0 5 およびタップ信号加算部 1 0 5 から構成されている。遅延部 1 0 4 は、拡散符号のチップ周期  $T_c$  の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延ごとに引き出された  $M$  個 ( $M$  は 1 以上の整数) のタップを有し、全体の遅延時間は、数シンボル周期 (たとえば 5 周期) 相当である。各タップの出力信号は、タップ係数乗算部 1 0 5 の各乗算器に供給され、タップ係数ベクトル  $C_M, \dots, C_1$  と乗算される。これらのタップ係数は、拡散符号によって決められ、後述する適応制御によって、自チャネルの受信符号が他のユーザの拡散符号に対して直交化するように制御される。各乗算器から出力された積は、タップ係数加算部 1 0 6 で加算され、狭帯域の逆拡散信号として出力される。この逆拡散信号は、絶対位相推定・位相誤差補償部 1 0 7 に供給される。

図 6 は、絶対位相推定・位相誤差補償部 1 0 7 の構成を示すブロック図である。

図 5 の直交化フィルタ 1 0 3 から出力された逆拡散信号は、図 6 のパイロット同期検出部 1 2 2 に供給される。パイロット同期検出部 1 2 2 は、各シンボルの

クロックタイミングを再生するとともに、パイロット信号の繰り返し周期であるフレームタイミングを再生し、シンボル同期信号とフレーム同期信号とを生成する。これらのシンボル同期信号とフレーム同期信号は、絶対位相推定・位相誤差補償部 107 の各部に供給される。パイロット同期検出部 122 は、また、逆拡散信号をパイロット位相誤差推定部 124 と位相誤差補償部 128 とに供給する。

パイロット位相誤差推定部 124 は、パイロット信号発生部 125 から供給される既知パターンの正規パイロットシンボルと、逆拡散信号に含まれるパイロットシンボルとを比較し、このパイロットシンボルの正規パイロットシンボルからの位相のずれ、すなわち位相誤差を検出する。パイロットシンボルが受信されるごとに、この操作を行うことによって、伝送路の変動による位相誤差の変動をリアルタイムで推定することができる。推定された位相誤差は、パイロット信号区間で平均化された後、情報シンボル位相誤差推定部 126 に供給される。

情報シンボル位相誤差推定部 126 は、パイロット信号区間で求めた平均位相誤差を内挿して、情報シンボルごとに位相誤差を推定する。すなわち、隣接する複数のパイロット信号区間で求めた各位相誤差を用いて、一次補間あるいは二次補間を行い、パイロット信号間の各情報シンボルタイミングにおける位相誤差を推定する。こうして、情報シンボル位相誤差推定部 126 は、1つの情報シンボルあたり1つの推定位相誤差を生成し、それらを位相誤差補償部 128 へ供給する。位相誤差補償部 128 は、推定された位相誤差を用いて、各情報シンボルを補償する。

図7は、位相誤差補償部 128 による、情報シンボルの位相誤差の補償方法を示す。隣接する2つのパイロット区間で求めた平均位相ベクトル  $P_1$  および  $P_2$  を内挿すると、破線  $P_i$  が得られる。この破線  $P_i$  と、各情報シンボルのパイロット信号に対する位置とから、各情報シンボルの位相ベクトル  $S_1, S_2, \dots$  が求められる。なお、図中のカーブ  $CV$  は、各シンボルの実際の位相ベクトルの

終点軌跡の一例である。図 7 は、最も簡単な一次補間を示しているが、2 次補間やガウス補間などの方法を用いることも可能であり、その詳細は、前述した S a m p e i の論文に説明されている。

絶対位相推定・位相誤差補償部 1 0 7 で補償された情報シンボルは、識別判定部 1 0 8 と誤差ベクトル演算部 1 0 9 とに供給される。識別判定部 1 0 8 は、各情報シンボルを絶対同期検波するもので、その結果を出力端子 1 0 2 から復調出力として出力するとともに、誤差ベクトル演算部 1 0 9 に供給する。

誤差ベクトル演算部 1 0 9 は、絶対位相推定・位相誤差補償部 1 0 7 のから出力された情報シンボルと、識別判定部 1 0 8 から出力された復調出力との誤差を求め、誤差信号（誤差ベクトル）として、乗算器 1 1 1 に供給する。乗算器 1 1 1 は、絶対位相推定・位相誤差補償部 1 0 7 で推定した推定位相と誤差信号とをベクトル乗算する。これは、入力信号の位相と誤差信号の位相とを合わせるためである。乗算器 1 1 1 の出力は、タップ係数制御部 1 1 0 に供給される。

タップ係数制御部 1 1 0 は、誤差ベクトルに基づいて、直交化フィルタ 1 0 3 のタップ係数ベクトル  $C_M, \dots, C_1$  を求める。すなわち、誤差ベクトルの平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数ベクトルを求める。本明細書では、これを、MMSE（Minimum Mean-Square Error）基準によるタップ係数ベクトルの演算という。こうして MMSE 基準で求められたタップ係数ベクトルは、直交化フィルタ 1 0 3 に供給される。

本復調回路が、前述した S a m p e i の論文に開示された回路と異なる点は、この MMSE 基準でタップ係数を求める点にある。S a m p e i の方法では、補償の段階で振幅変動も除去しているため、補償後の信号に干渉波成分が残らず、MMSE 基準の直交化フィルタでは、干渉を除去することができない。

図 8 A - 1 0 B は、タップ係数ベクトルの求め方を説明するフローチャートである。



図 8 A および 8 B に示した求め方は、パイロット信号および情報信号の各シンボルごとに、LMS (Least Mean Square) や、RLS (Recursive Least Square) 等の、平均化適応アルゴリズムを用いた、MMSE 基準によるタップ係数の求め方である。この方法は、パイロットシンボルに加えて、全情報シンボルを用いるので、追従性がよい。以下、図 8 A および 8 B を参照して、この方法を説明する。

ステップ S P 1 において、パイロット位相誤差推定部 1 2 4 は、パイロット信号中の最初のシンボルの位相誤差を推定する。ステップ S P 2 において、位相誤差補償部 1 2 8 は、このパイロットシンボルの位相を補償する。ステップ S P 3 において、タップ係数制御部 1 1 0 は、このパイロットシンボルに MMSE を適用してタップ係数を求め、ステップ S P 4 において、求めたタップ係数を直交化フィルタ 1 0 3 にフィードバックする。ステップ S P 5 において、絶対位相推定・位相誤差補償部 1 0 7 は、パイロット信号区間中の全シンボルが終了したか否かを判定し、シンボルがまだあるときには、ステップ S P 6 において、次のシンボルを選択してステップ S P 1 に戻る。こうして、1 パイロット信号区間中の全てのシンボルについて位相誤差を推定し、位相補償を行う。

パイロット信号についての位相誤差の推定および補償が終了すると、絶対位相推定・位相誤差補償部 1 0 7 は、情報信号中の各シンボルの位相誤差の推定および補償を実行する。ステップ S P 1 1 において、情報シンボル位相誤差推定部 1 2 6 は、情報信号中の最初の情報シンボルについて、位相誤差を推定する。これは、図 7 に示すように、パイロットシンボルについて求めた位相誤差の平均値を用いて、内挿法によって実行する。ステップ S P 1 2 において、位相誤差補償部 1 2 8 は、この情報シンボルの位相を補償する。ステップ S P 1 3 において、タップ係数制御部 1 1 0 は、この情報シンボルに MMSE を適用してタップ係数を求め、ステップ S P 1 4 において、求めたタップ係数を直交化フィルタ 1 0 3 にフィードバックする。ステップ S P 1 5 において、絶対位相推定・位相誤差補

償部 107 は、1 フレーム中の全情報シンボルが終了したか否かを判定し、情報シンボルがまだあるときには、ステップ SP 16 において、次の情報シンボルを選択してステップ SP 11 に戻る。こうして、1 フレーム中の全てのシンボルについて位相誤差を推定し、位相補償を行う。この操作は、ステップ SP 20 で通信の終了が検出されるまで続けられる。

図 9 に示した方法は、パイロットシンボルのみを用いた、MMSE 基準によるタップ係数ベクトルの求め方である。この方法は、既知パターンのパイロットシンボルのみを用いるので、誤差は少ないが、追従性が悪い。以下、この方法を説明する。

ステップ SP 31 において、パイロット位相誤差推定部 124 は、パイロット信号中の最初のシンボルについて、位相誤差を推定する。ステップ SP 32 において、位相誤差補償部 128 は、このパイロットシンボルの位相を補償する。ステップ SP 33 において、絶対位相推定・位相誤差補償部 107 は、パイロット信号区間中の全シンボルが終了したか否かを判定し、シンボルがまだあるときには、ステップ SP 36 において、次のシンボルを選択してステップ SP 31 に戻る。

1 パイロット信号区間中の全てのシンボルについての位相誤差の推定および補償が終了すると、ステップ SP 34 において、タップ係数制御部 110 は、補償されたパイロットシンボルを平均化し、MMSE を適用してタップ係数を求め、求めたタップ係数を、ステップ SP 35 において、直交化フィルタ 103 にフィードバックする。この操作は、ステップ SP 37 で通信の終了が検出されるまで続けられる。

図 10A および 10B は、パイロット区間では、パイロットシンボルを用いてタップ係数ベクトルを求め、情報区間ではパイロットシンボルを用いて求めたタップ係数ベクトルを内挿して、各情報シンボルごとのタップ係数ベクトルを求める

ものである。これは、図9の方法と比較して、追従性が改善されるので、発呼や着呼が生じてセル内の拡散符号状態が変化した場合に好適である。この方法は、図10Aおよび10Bに示す通り、図9のステップSP31-36までと、図8BのステップSP11-20までとを組み合わせた方法であるので、説明を省略する。

## 実施例2

図11は、本発明による復調回路の第2実施例を示すブロック図である。この実施例は、マルチパスが存在する場合に使用される。図11では、最も簡単な2パスの場合を示しているが、3以上のマルチパスの場合も、各パスごとに最適制御された直交化フィルタを設ければ、同様の構成で実現することができる。

図11において、第1パスを伝搬してきた受信信号は、直交化フィルタ103-1によって逆拡散され、絶対位相推定・位相誤差補償部107-1によって位相補償される。ここまでは、第1実施例と同様である。同様に、第2パスを伝搬してきた受信信号は、直交化フィルタ103-2によって逆拡散され、絶対位相推定・位相誤差補償部107-2によって位相補償される。

また、第1パスのタップ係数制御部110-1は、直交化フィルタ103-1のタップ係数ベクトルを誤差ベクトルから求め、これを直交化フィルタ103-1にフィードバックする。この場合、タップ係数制御部110-1は、第1パスの信号を希望信号とし、第2パスの自チャネルの信号を干渉波と見なして、タップ係数ベクトルを演算する。同様に、第2パスのタップ係数制御部110-2は、直交化フィルタ103-2のタップ係数ベクトルを誤差ベクトルから求め、これを直交化フィルタ103-2にフィードバックする。この場合、タップ係数制御部110-2は、第2パスの信号を希望信号とし、第1パスの自チャネルの信号を干渉波と見なして、タップ係数ベクトルを演算する。このように、各

パスごとに直交化フィルタのタップ係数を求める。図中、符号154は、第1パスの信号に対する第2パスの信号の遅延を表す。

各直交化フィルタ103-1および103-2から出力された信号は、絶対位相推定・位相誤差補償部107-1および107-2にそれぞれ入力され、位相誤差を補償される。位相補償された2つの信号は、RAKE合成部150に供給される。

RAKE合成部150は、入力された2つの信号を合成する。すなわち、各パスの信号電力対干渉電力比(SIR)に応じて、最大比合成になるように、同相の重み付け合成を行う。この合成法は、従来から知られている。合成された信号は、識別判定部108で判定される。

識別判定された出力信号は、出力端子102から復調出力として出力されるとともに、乗算器152-1および152-2に供給され、SIRによって重み付けされる。重み付けされた識別判定出力は、誤差ベクトル演算部109-1および109-2に供給される。誤差ベクトル演算部109-1および109-2は、重み付けされた識別判定出力と、絶対位相推定・位相誤差補償部107-1および107-2からの出力との差をそれぞれ求め、これを誤差ベクトルとして、乗算器111を介して、タップ係数制御部110-1および110-2へ供給する。こうして、識別判定後の信号ベクトルをRAKE合成の重み係数で電力配分し、配分された信号と、位相変動補償後の各パスの出力との誤差を算出し、その平均2乗誤差が最小になるように、直交化フィルタのタップ係数を制御する。

このように、本発明による復調回路は、マルチパスが存在する場合にも適用できる。この場合、各パスのSIRに応じて重み付けを行っているため、信頼性の高いタップ係数ベクトルを得ることができる。

上述した第1実施例および第2実施例では、情報信号の間にパイロット信号を挿入したフレーム構成をとっていた。この場合、パイロット信号の挿入周期は、

伝送路の変動周期よりも十分に短くすることが必要であった。

ところで、セルラ通信方式の下り（基地局から移動局）チャンネルに着目すると、基地局から送信された信号は、ある移動局への送信信号も、他のユーザへの送信信号も同一の伝搬路を通して、その移動局に到達する。したがって、伝搬路の変動の推定に使用するパイロット信号を、各ユーザの個別チャンネルに挿入する必要はなく、パイロット信号専用の共通パイロットチャンネルを設けて、各ユーザがこの共通パイロットチャンネルを共有する方が、フレーム効率が向上すると考えられる。以下の実施例は、このような共通パイロットチャンネルをもつシステムで使用する復調回路に関するものである。

### 実施例 3

図 1 2 は、本実施例において使用される、基地局から移動局への下りチャンネルのフレーム構成を示す。N本の通信チャンネルに対して、1本のパイロットチャンネルが設けられている。このパイロットチャンネルは、パターン既知のシンボル群から構成されており、各通信チャンネルを伝搬した信号の位相補償を行うための参照信号として使用される。

図 1 3 は、本発明による復調回路の第 3 実施例の構成を示すブロック図である。入力端子 1 0 1 に加えられた拡散信号は、パイロットチャンネル用の直交化フィルタ 1 0 3 P と、通信チャンネル用の直交化フィルタ 1 0 3 T とに供給される。直交化フィルタ 1 0 3 P および 1 0 3 T は、上述した実施例の直交化フィルタ 1 0 3 と同様にして、拡散符号に基づいて生成されたタップ係数を用いて拡散信号を逆拡散し、狭帯域の逆拡散信号 S 11 および S 12 をそれぞれ出力する。この場合、パイロットチャンネルと通信チャンネルとは、異なる拡散符号を用いて逆拡散される。

直交化フィルタ 1 0 3 P の出力信号 S 11 は、パターン既知のパイロット信号に相当する信号なので、この復調回路内で発生したパターン既知のパイロット信

号を基準とした受信位相を求めることによって、フェージングによる振幅変動および位相変動を求めることができる。この受信信号S11には、他のユーザに関わる信号による相互相関成分も含まれている。

パイロットシンボル位相誤差抽出・平均化部161は、受信パイロットシンボルを所定時間に渡って平均化し、瞬時レイリー変動による誤差を平均化する。平均化して得たベクトルには、他のユーザに関する信号との相互相関成分が含まれる。そこで、タップ係数制御部110Pは、この平均化されたベクトルと受信パイロットシンボルベクトルとの誤差の平均2乗誤差が最小になるようなタップ係数を演算し、直交化フィルタ103Pにフィードバックする。

通信チャネルの各シンボルの位相補償は、同期したパイロットシンボルを用いて、通信チャネル位相誤差補償部162で行われる。すなわち、対応するパイロットシンボルの受信位相を用いて、通信チャネルの直交化フィルタ103Tから出力された信号S12の各シンボル位相を補正する。通信チャネル位相誤差補償部162から出力された位相補償後の信号S13は、識別判定部108で識別判定され、この識別判定結果が、出力端子102から復調出力として出力される。識別判定部108の出力は、誤差ベクトル演算部109にも供給され、信号S13との差である誤差ベクトルが演算される。タップ係数制御部110Tは、この誤差ベクトルの平均2乗誤差が最小になるようなタップ係数を求めて、直交化フィルタ103Tに供給する。

本実施例によれば、パターン既知のパイロット信号を連続的に送信するパイロットチャネルを用いて、常時、連続的に伝送路の位相変動の推定を行うので、レイリーフェージングに対する優れた追従性が得られる。

#### 実施例4

図14は、本発明による復調回路の第4実施例を示すブロック図である。こ

の実施例は、マルチパス環境下で使用される受信機に、実施例 3 の復調回路を適用したものである。これは、図 5 に示す第 1 実施例と図 1 1 に示す第 2 実施例との関係と類似しているので、第 2 実施例の対応部分の説明を参照されたい。したがって、詳細な説明は省略する。

#### 実施例 5

図 1 5 は、本発明による復調回路の第 5 実施例を示すブロック図である。この実施例が、図 1 3 に示す第 3 実施例と異なる点は、以下の点である。

(1) 直交化フィルタ 1 0 3 P に代えて、マッチドフィルタ 1 7 1 を入力端子 1 0 1 とパイロットチャネル位相誤差抽出・平均化部 1 6 1 との間に接続したこと。

(2) パイロットチャネルのタップ係数制御部 1 1 0 P を除去したこと。

このような構成によれば、タップ係数制御部がないために、第 3 実施例と比較して、構成が簡単化され、処理量も減少する。ただし、パイロット信号に干渉波成分が混在するため、推定精度を上げるためには、多くのパイロットシンボルの平均をとることが必要となる。図 1 6 A および図 1 6 B は、パイロットシンボルの平均をとる平均化回路の構成を示す。これは、パイロットチャネル位相誤差抽出・平均化部 1 6 1 内に設けられ、パイロットシンボルを所定時間に渡って平均化するものである。

図 1 6 A の回路は、パイロットシンボルの算術平均をとる回路である。バッファ 1 8 1 にストアされた N 個のパイロットシンボルは、加算器 1 8 3 でたし合わされ、除算部 1 8 5 において N で割られる。

図 1 6 B の回路は、2 つのパイロットシンボルの加重平均をとる回路であり、バッファ 1 9 1 および 1 9 3 にストアされたパイロットシンボルは、乗算器 1 9 5 および 1 9 7 で重み付けされ、加算器 1 9 9 でたし合わされる。こうして、パ

パイロットシンボルの平均が求められる。

本実施例では、多くのパイロットシンボルの平均をとるため、高速フェージングに対する追従性は、第3実施例と比較して不利であると考えられる。したがって、回路規模およびフェージング環境によって、第3実施例と本実施例とを使い分けることができる。

#### 実施例 6

図17は、本発明による復調回路の第6実施例を示すブロック図である。この実施例は、マルチパス環境下で使用される受信機に、第5実施例の復調回路を適用したものである。これは、図5に示す第1実施例と図11に示す第2実施例との関係と類似しているので、第2実施例の対応部分の説明を参照されたい。したがって、詳細な説明は省略する。

なお、本実施例でも、第2および第4実施例と同様に、識別判定後の信号ベクトルをRAKE合成の重み係数で電力配分し、配分された信号と、位相変動補償後の各パスの出力との誤差を算出し、その平均2乗誤差が最小になるように、直交化フィルタのタップ係数を制御している。



## 請求の範囲

1、パターン既知のパイロット信号と情報信号とからなるフレームを有する信号を、前記情報信号中の各情報シンボルよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、多重アクセス伝送を行うCDMA (Code Division Multiple Access) 伝送において使用され、前記拡散信号を前記拡散符号を用いて復調する復調回路であって、

前記拡散符号のチップ周期の $1/m$  ( $m$ は1以上の整数)の遅延を前記拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記拡散信号および遅延された拡散信号に、前記拡散符号に基づくタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記拡散信号を逆拡散して逆拡散信号を出力する直交化フィルタと、

前記逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号の受信位相を推定するとともに、前記受信位相を内挿して、前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を推定する絶対位相推定手段と、

前記推定された受信パイロット信号の受信位相に基づいて、前記受信パイロット信号の受信位相誤差を補償するとともに、前記推定された前記情報シンボルの受信位相に基づいて、前記情報シンボルの位相誤差を補償する位相誤差補償手段と、

前記位相を補償されたパイロット信号および前記位相を補償された情報シンボルを識別判定する識別判定手段と、

前記位相誤差補償手段の出力と前記識別判定手段の出力との誤差の平均2乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算し、前記直交化フィルタに供給するタッ

プ係数制御手段と

を具備することを特徴とするCDMA復調回路。

2、前記タップ係数制御手段は、前記パイロット信号中の各シンボル毎に、前記平均2乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するとともに、前記情報信号中の各シンボル毎に、前記平均2乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする請求の範囲第1項に記載のCDMA復調回路。

3、前記タップ係数制御手段は、前記パイロット信号毎に、前記平均2乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする請求の範囲第1項に記載のCDMA復調回路。

4、前記タップ係数制御手段は、前記パイロット信号毎に、前記平均2乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するとともに、前記情報信号中の各シンボル毎に、前記平均2乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする請求の範囲第1項に記載のCDMA復調回路。

5、 基地局から移動局への下りチャンネルが、パターン既知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャンネルと、情報信号を伝送する複数の通信チャンネルとを備え、前記パイロット信号および前記情報信号をその伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて前記基地局と前記移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行うCDMA (Code Division Multiple Access) 伝送システムで使用される、前記移動局の受信装置の復調回路であって、  
前記パイロットチャンネルを復調するためのパイロットチャンネル復調部と、

前記各通信チャンネル毎に設けられ、前記通信チャンネルを復調するための通信チャンネル復調部とを備え、

前記パイロットチャンネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャンネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記パイロットチャンネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャンネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャンネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記パイロットチャンネルの拡散信号を逆拡散して前記パイロットチャンネルの逆拡散信号を出力するパイロットチャンネル直交化フィルタと、

前記パイロットチャンネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差を求める位相誤差抽出・平均化手段と、

前記受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記パイロットチャンネルのタップ係数を演算し、前記パイロットチャンネル直交化フィルタに供給するパイロットチャンネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記通信チャンネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャンネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記通信チャンネル拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャンネルの拡散符号に基づく前記通信チャンネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記通信チャンネルの拡散信号を逆拡散して前記通信チャンネルの逆拡散信号を出力する通信チャンネル直交化フィルタと、

- 50 -

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償手段と、

前記通信チャネルのタップ係数を演算し、前記通信チャネル直交化フィルタに供給する通信チャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記位相を補償された前記情報シンボルを識別判定する識別判定手段を具備し、

前記通信チャネルタップ係数制御手段は、前記位相を補償された情報シンボルと、前記識別判定された情報シンボルとの誤差の平均2乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とするCDMA復調回路。

6、 基地局から移動局への下りチャネルが、パターン既知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャネルと、情報信号を伝送する複数の通信チャネルとを備え、前記パイロット信号および前記情報信号をその伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて前記基地局と前記移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行うCDMA (Code Division Multiple Access) 伝送システムで使用される、前記移動局の受信装置の復調回路であって、

前記パイロットチャネルを復調するためのパイロットチャネル復調部と、

前記各通信チャネルに設けられ、前記通信チャネルを復調するための通信チャネル復調部とを備え、

前記パイロットチャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は1以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記パイロットチャ

ネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散して前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するパイロットチャネルマッチドフィルタと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの誤差を求める位相誤差抽出・平均化手段とを具備し、

前記通信チャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記通信チャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散して前記通信チャネルの逆拡散信号を出力する通信チャネル直交化フィルタと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償手段と、

前記通信チャネルのタップ係数を演算し、前記通信チャネル直交化フィルタに供給する通信チャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記位相を補償された前記情報シンボルを識別判定する識別判定手段を具備し、

前記通信チャネルタップ係数制御手段は、前記位相を補償された情報シンボルと、前記識別判定された情報シンボルとの誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする CDMA 復調回路。

7、パターン既知のパイロット信号と情報信号とからなるフレームを有する信号を、前記情報信号中の各情報シンボルよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、多重アクセス伝送を行う CDMA (Code Division Multiple Access) 伝送において使用され、マルチパスを通して伝搬されてきた前記拡散信号を前記拡散符号を用いて復調する復調回路であって、各パス毎に、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記拡散信号および遅延された拡散信号に、前記拡散符号に基づくタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記拡散信号を逆拡散して逆拡散信号を出力する直交化フィルタと、

前記逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号の受信位相を推定するとともに、前記受信位相を内挿して、前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を推定する絶対位相推定手段と、

前記推定された受信パイロット信号の受信位相に基づいて、前記受信パイロット信号の受信位相誤差を補償するとともに、前記推定された前記情報シンボルの受信位相に基づいて、前記情報シンボルの位相誤差を補償する位相誤差補償手段と、

前記タップ係数を演算して、前記直交化フィルタに供給するタップ係数制御手段と

を具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記パイロット信号と前記情報シンボルとに重み係数を乗じて RAKE 合成する RAKE 合成回路と、

RAKE 合成された信号を識別判定する識別判定手段と

を具備し、

前記各パスのタップ係数制御手段は、前記各パスの前記位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定手段の出力を RAKE 合成の前記重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする CDMA 復調回路。

8、前記タップ係数制御手段は、前記パイロット信号中の各シンボル毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するとともに、前記情報信号中の各シンボル毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする請求の範囲第 7 項に記載の CDMA 復調回路。

9、前記タップ係数制御手段は、前記パイロット信号毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする請求の範囲第 7 項に記載の CDMA 復調回路。

10、前記タップ係数制御手段は、前記パイロット信号毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するとともに、前記情報信号中の各シンボル毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする請求の範囲第 7 項に記載の CDMA 復調回路。

11、前記重み係数は、前記各パスの受信SIR（信号電力対干渉電力比）であることを特徴とする請求の範囲第7項に記載のCDMA復調回路。

12、基地局から移動局への下りチャンネルが、パターン既知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャンネルと、情報信号を伝送する複数の通信チャンネルとを備え、前記パイロット信号および前記情報信号をその伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて前記基地局と前記移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行うCDMA（Code Division Multiple Access）伝送システムで使用され、マルチパスを通して伝搬されてきた前記拡散信号を前記拡散符号を用いて復調する復調回路であって、各パス毎に、

前記パイロットチャンネルを復調するためのパイロットチャンネル復調部と、

前記各通信チャンネル毎に設けられ、前記通信チャンネルを復調するための通信チャンネル復調部とを備え、

前記パイロットチャンネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の $1/m$ （ $m$ は1以上の整数）の遅延を前記パイロットチャンネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記パイロットチャンネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャンネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャンネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記パイロットチャンネルの拡散信号を逆拡散して前記パイロットチャンネルの逆拡散信号を出力するパイロットチャンネル直交化フィルタと、

前記パイロットチャンネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前



記受信パイロットシンボルとの位相誤差を求める位相誤差抽出・平均化手段と、  
前記受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記パイロットチャネルのタップ係数を演算し、前記パイロットチャネル直交化フィルタに供給するパイロットチャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記通信チャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記通信チャネル拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散して前記通信チャネルの逆拡散信号を出力する通信チャネル直交化フィルタと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償手段と、

前記通信チャネルのタップ係数を演算し、前記通信チャネル直交化フィルタに供給する通信チャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記情報シンボルに重み係数を乗じて RAKE 合成する RAKE 合成回路と、

RAKE 合成された信号を識別判定する識別判定手段と  
を具備し、

前記各パスの通信チャネルタップ係数制御手段は、前記各パスの前記通信チャネル位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定手段の出力を前記 RAKE 合成の重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係

数を演算することを特徴とするCDMA復調回路。

13、前記重み係数は、前記各バスの受信SIR（信号電力対干渉電力比）であることを特徴とする請求の範囲第12項に記載のCDMA復調回路。

14、基地局から移動局への下りチャンネルが、パターン既知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャンネルと、情報信号を送送する複数の通信チャンネルとを備え、前記パイロット信号および前記情報信号をその伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて前記基地局と前記移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行うCDMA（Code Division Multiple Access）伝送システムで使用され、マルチパスを通して伝搬されてきた前記拡散信号を前記拡散符号を用いて復調する復調回路であって、各バス毎に、

前記パイロットチャンネルを復調するためのパイロットチャンネル復調部と、

前記各通信チャンネル毎に設けられ、前記通信チャンネルを復調するための通信チャンネル復調部とを備え、

前記パイロットチャンネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の $1/m$ （ $m$ は1以上の整数）の遅延を前記パイロットチャンネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記パイロットチャンネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャンネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャンネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記パイロットチャンネルの拡散信号を逆拡散して前記パイロットチャンネルの逆拡散信号を出力するパイロットチャンネルマッチドフィルタと、

前記パイロットチャンネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、

既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの誤差を求める位相誤差抽出・平均化手段とを具備し、

前記通信チャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記通信チャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散して前記通信チャネルの逆拡散信号を出力する通信チャネル直交化フィルタと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償手段と、

前記通信チャネルのタップ係数を演算し、前記通信チャネル直交化フィルタに供給する通信チャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記情報シンボルに重み係数を乗じて RAKE 合成する RAKE 合成回路と、

RAKE 合成された信号を識別判定する識別判定手段とを具備し、

前記各パスの通信チャネルタップ係数制御手段は、前記各パスの前記通信チャネル位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定手段の出力を前記 RAKE 合成の重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする CDMA 復調回路。

15、前記重み係数は、前記各パスの受信SIR（信号電力対干渉電力比）であることを特徴とする請求の範囲第14項に記載のCDMA復調回路。

16、情報信号を、その伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて基地局と移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行うCDMA（Code Division Multiple Access）伝送システムにおいて、前記基地局から前記移動局への下りチャンネルが、

パターン既知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャンネルと、

前記情報信号を伝送する複数の通信チャンネルと

を具備することを特徴とするCDMA伝送システム。

17、前記拡散符号の周期は、前記情報信号中の情報シンボル周期と同じであることを特徴とする請求の範囲第16項に記載のCDMA伝送システム。

18、前記移動局の受信装置の復調回路は、

前記パイロットチャンネルを復調するためのパイロットチャンネル復調部と、

前記各通信チャンネル毎に設けられ、前記通信チャンネルを復調するための通信チャンネル復調部とを備え、

前記パイロットチャンネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の $1/m$ （ $m$ は1以上の整数）の遅延を前記パイロットチャンネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記パイロットチャンネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャンネルの拡散符

- 59 -

号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散して前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するパイロットチャネル直交化フィルタと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差を求める位相誤差抽出・平均化手段と、

前記受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記パイロットチャネルのタップ係数を演算し、前記パイロットチャネル直交化フィルタに供給するパイロットチャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記通信チャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記通信チャネル拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散して前記通信チャネルの逆拡散信号を出力する通信チャネル直交化フィルタと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償手段と、

前記通信チャネルのタップ係数を演算し、前記通信チャネル直交化フィルタに供給する通信チャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記位相を補償された前記情報シンボルを識別判定する識別判定手段を具備し、

前記通信チャネルタップ係数制御手段は、前記位相を補償された情報シンボルと、前記識別判定された情報シンボルとの誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする請求項 16 に記載の CDMA 伝送システム。

19、前記移動局の受信装置の復調回路は、

前記パイロットチャネルを復調するためのパイロットチャネル復調部と、

前記各通信チャネルに設けられ、前記通信チャネルを復調するための通信チャネル復調部とを備え、

前記パイロットチャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散して前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するパイロットチャネルマッチドフィルタと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの誤差を求める位相誤差抽出・平均化手段とを具備し、

前記通信チャネル復調部は、

- 61 -

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記通信チャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散して前記通信チャネルの逆拡散信号を出力する通信チャネル直交化フィルタと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償手段と、

前記通信チャネルのタップ係数を演算し、前記通信チャネル直交化フィルタに供給する通信チャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記位相を補償された前記情報シンボルを識別判定する識別判定手段を具備し、

前記通信チャネルタップ係数制御手段は、前記位相を補償された情報シンボルと、前記識別判定された情報シンボルとの誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする請求項 16 に記載の CDMA 伝送システム。

20、前記移動局の受信装置の復調回路は、各パス毎に、

前記パイロットチャネルを復調するためのパイロットチャネル復調部と、

前記各通信チャネル毎に設けられ、前記通信チャネルを復調するための通信チャネル復調部とを備え、

前記パイロットチャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パ

- 62 -

パイロットチャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散して前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するパイロットチャネル直交化フィルタと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差を求める位相誤差抽出・平均化手段と、

前記受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記パイロットチャネルのタップ係数を演算し、前記パイロットチャネル直交化フィルタに供給するパイロットチャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記通信チャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記通信チャネル拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散して前記通信チャネルの逆拡散信号を出力する通信チャネル直交化フィルタと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償手段と、

前記通信チャネルのタップ係数を演算し、前記通信チャネル直交化フィル



- 63 -

タに供給する通信チャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記パイロット信号と前記情報シンボルとに重み係数を乗じて RAKE 合成する RAKE 合成回路と、

RAKE 合成された信号を識別判定する識別判定手段とを具備し、

前記各パスの通信チャネルタップ係数制御手段は、前記各パスの前記通信チャネル位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定手段の出力を前記 RAKE 合成の重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする請求項 16 に記載の CDMA 伝送システム。

21、前記移動局の受信装置の復調回路は、各パス毎に、

前記パイロットチャネルを復調するためのパイロットチャネル復調部と、

前記各通信チャネル毎に設けられ、前記通信チャネルを復調するための通信チャネル復調部とを備え、

前記パイロットチャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散して前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するパイロットチャネルマッチドフィルタと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受

- 64 -

信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの誤差を求める位相誤差抽出・平均化手段とを具備し、

前記通信チャネル復調部は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与える複数の遅延回路と、前記通信チャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算する複数の乗算器と、前記乗算器の出力を加算する加算器とを備え、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散して前記通信チャネルの逆拡散信号を出力する通信チャネル直交化フィルタと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償手段と、

前記通信チャネルのタップ係数を演算し、前記通信チャネル直交化フィルタに供給する通信チャネルタップ係数制御手段とを具備し、

前記復調回路は、さらに、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記パイロット信号と前記情報シンボルとに重み係数を乗じて RAKE 合成する RAKE 合成回路と、

RAKE 合成された信号を識別判定する識別判定手段と

を具備し、

前記各パスの通信チャネルタップ係数制御手段は、前記各パスの前記通信チャネル位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定手段の出力を前記 RAKE 合成の重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする請求項 16 に記載の CDMA 伝送システム。

22、パターン既知のパイロット信号と情報信号とからなるフレームを有する信号を、前記情報信号中の各情報シンボルよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、多重アクセス伝送を行うCDMA (Code Division Multiple Access) 伝送において使用され、前記拡散信号を前記拡散符号を用いて復調する復調方法であって、

前記拡散符号のチップ周期の $1/m$  ( $m$ は1以上の整数)の遅延を前記拡散信号に順次与え、前記拡散信号および遅延された拡散信号に、前記拡散符号に基づくタップ係数を乗算し、前記乗算結果を加算して、前記拡散信号を逆拡散し、逆拡散信号を出力するステップと、

前記逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号の受信位相を推定するとともに、前記受信位相を内挿して、前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を推定する絶対位相推定ステップと、

前記推定された受信パイロット信号の受信位相に基づいて、前記受信パイロット信号の受信位相誤差を補償するとともに、前記推定された前記情報シンボルの受信位相に基づいて、前記情報シンボルの位相誤差を補償する位相誤差補償ステップと、

前記位相を補償されたパイロット信号および前記位相を補償された情報シンボルを識別判定する識別判定ステップと、

前記位相誤差補償ステップの出力と前記識別判定ステップの出力との誤差の平均2乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するタップ係数演算ステップとを具備することを特徴とするCDMA復調方法。

23、前記タップ係数演算ステップは、前記パイロット信号中の各シンボル毎に、前記平均2乗誤差を最小にするタップ係数を演算するとともに、前記情報信

- 66 -

号中の各シンボル毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算することとを特徴とする請求の範囲第 2 2 項に記載の CDMA 復調方法。

24、前記タップ係数演算ステップは、前記パイロット信号毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算することを特徴とする請求の範囲第 2 2 項に記載の CDMA 復調方法。

25、前記タップ係数演算ステップは、前記パイロット信号毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算するとともに、前記情報信号中の各シンボル毎に、前記平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算することを特徴とする請求の範囲第 2 2 項に記載の CDMA 復調方法。

26、基地局から移動局への下りチャンネルが、パターン既知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャンネルと、情報信号を伝送する複数の通信チャンネルとを備え、前記パイロット信号および前記情報信号をその伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて前記基地局と前記移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行う CDMA (Code Division Multiple Access) 伝送システムで使用される、前記移動局の受信装置の復調方法であって、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャンネルの拡散信号に順次与え、前記パイロットチャンネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャンネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャンネルのタップ係数を乗算し、前記乗算結果を加算して、前記パイロットチャンネルの拡散信号を逆拡散し、前記パイロットチャンネルの逆拡散信号を出力するステップと、

- 67 -

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差を求める位相誤差抽出・平均化ステップと、

前記受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記パイロットチャネルのタップ係数を演算するステップと、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与え、前記通信チャネル拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算し、前記乗算結果を加算して、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散し、前記通信チャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償ステップと、

前記位相を補償された前記情報シンボルを識別判定する識別判定ステップと、

前記位相を補償された情報シンボルと、前記識別判定された情報シンボルとの誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するステップと

を具備することを特徴とする CDMA 復調方法。

27、 基地局から移動局への下りチャネルが、パターン既知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャネルと、情報信号を伝送する複数の通信チャネルとを備え、前記パイロット信号および前記情報信号をその伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、

該拡散信号を用いて前記基地局と前記移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行うCDMA (Code Division Multiple Access) 伝送システムで使用する、前記移動局の受信装置の復調方法であって、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与え、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果をを加算して、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散し、前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの誤差を求める位相誤差抽出・平均化ステップと、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与え、前記通信チャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散し、前記通信チャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償ステップと、

前記位相を補償された前記情報シンボルを識別判定する識別判定ステップと、

前記位相を補償された情報シンボルと、前記識別判定された情報シンボルとの誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するステップとを具備することを特徴とする CDMA 復調方法。

28、パターン既知のパイロット信号と情報信号とからなるフレームを有する信号を、前記情報信号中の各情報シンボルよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、多重アクセス伝送を行うCDMA (Code Division Multiple Access) 伝送において使用され、マルチパスを通して伝搬されてきた前記拡散信号を前記拡散符号を用いて復調する復調方法であって、各パス毎に、

前記拡散符号のチップ周期の $1/m$  ( $m$ は1以上の整数) の遅延を前記拡散信号に順次与え、前記拡散信号および遅延された拡散信号に、前記拡散符号に基づくタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記拡散信号を逆拡散し、逆拡散信号を出力するステップ、

前記逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号の受信位相を推定するとともに、前記受信位相を内挿して、前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を推定する絶対位相推定ステップと、

前記推定された受信パイロット信号の受信位相に基づいて、前記受信パイロット信号の受信位相誤差を補償するとともに、前記推定された前記情報シンボルの受信位相に基づいて、前記情報シンボルの位相誤差を補償する位相誤差補償ステップと、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記パイロット信号と前記情報シンボルとに重み係数を乗じてRAKE合成するRAKE合成ステップと、

RAKE合成された信号を識別判定する識別判定ステップと、

前記各パスの前記位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定手段の出力をRAKE合成の前記重み係数で電力配分した信号との誤差の平均2乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するタップ係数演算ステップと

を具備することを特徴とするCDMA復調方法。

29、前記タップ係数演算ステップは、前記パイロット信号中の各シンボル毎に、前記平均2乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算するとともに、前記情報信号中の各シンボル毎に、前記平均2乗誤差を最小にする前記タップ係数を演算することを特徴とする請求の範囲第28項に記載のCDMA復調方法。

30、前記タップ係数演算ステップは、前記パイロット信号毎に、前記平均2乗誤差を最小にするタップ係数を演算することを特徴とする請求の範囲第28項に記載のCDMA復調方法。

31、前記タップ係数演算ステップは、前記パイロット信号毎に、前記平均2乗誤差を最小にするタップ係数を演算するとともに、前記情報信号中の各シンボル毎に、前記平均2乗誤差を最小にするタップ係数を演算することを特徴とする請求の範囲第28項に記載のCDMA復調方法。

32、前記重み係数は、前記各パスの受信SIR（信号電力対干渉電力比）であることを特徴とする請求の範囲第28項に記載のCDMA復調方法。

33、基地局から移動局への下りチャネルが、パターン既知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャネルと、情報信号を伝送する複数の通信チャネルとを備え、前記パイロット信号および前記情報信号をその伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて前記基地局と前記移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行うCDMA (Code Division Multiple Access)



s) 伝送システムで使用され、マルチパスを通して伝搬されてきた前記拡散信号を前記拡散符号を用いて復調する復調方法であって、各パス毎に、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与え、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散し、前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差を求める位相誤差抽出・平均化ステップと、

前記受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記パイロットチャネルのタップ係数を演算するステップと、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与え、前記通信チャネル拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散し、前記通信チャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償ステップと、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記情報シンボルに重み係数を乗じて

- 72 -

RAKE合成するRAKE合成ステップと、

RAKE合成された信号を識別判定する識別判定ステップと、

前記各パスの前記通信チャネル位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定結果を前記RAKE合成の重み係数で電力配分した信号との誤差の平均2乗誤差を最小にするタップ係数を演算するステップと

を具備することを特徴とするCDMA復調方法。

34、前記重み係数は、前記各パスの受信SIR（信号電力対干渉電力比）であることを特徴とする請求の範囲第33項に記載のCDMA復調方法。

35、基地局から移動局への下りチャネルが、パターン既知のパイロット信号のみから構成される少なくとも一つのパイロットチャネルと、情報信号を送送する複数の通信チャネルとを備え、前記パイロット信号および前記情報信号をその伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて前記基地局と前記移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行うCDMA（Code Division Multiple Access）伝送システムで使用され、マルチパスを通して伝搬されてきた前記拡散信号を前記拡散符号を用いて復調する復調方法であって、各パス毎に、

前記拡散符号のチップ周期の $1/m$ （ $m$ は1以上の整数）の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与え、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散し、前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、

既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの誤差を求める位相誤差抽出・平均化ステップと、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与え、前記通信チャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散し、前記通信チャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償ステップと、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記情報シンボルに重み係数を乗じて RAKE 合成する RAKE 合成ステップと、

RAKE 合成された信号を識別判定する識別判定ステップと、

前記各パスの前記通信チャネル位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定手段の出力を前記 RAKE 合成の重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算するステップと

を具備することを特徴とする CDMA 復調方法。

36、前記重み係数は、前記各パスの受信 SIR (信号電力対干渉電力比) であることを特徴とする請求の範囲第 35 項に記載の CDMA 復調方法。

37、情報信号を、その伝送レートよりも高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して拡散信号を生成し、該拡散信号を用いて基地局と移動局との間の通信を、多重アクセス伝送で行う CDMA (Code Division Multip

le Access) 伝送方法において、

少なくとも一つのパイロットチャネルを通して、パターン既知のパイロット信号のみを、前記基地局から前記移動局へ送信するステップと、

複数の通信チャネルを通して、前記情報信号を伝送するステップとを具備することを特徴とするCDMA伝送方法。

38、前記拡散符号の周期は、前記情報信号中の情報シンボル周期と同じであることを特徴とする請求の範囲第37項に記載のCDMA伝送方法。

39、前記移動局の受信装置の復調方法は、

前記拡散符号のチップ周期の $1/m$  ( $m$ は1以上の整数)の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与え、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散し、前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差を求める位相誤差抽出・平均化ステップと、

前記受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差の平均2乗誤差を最小にする前記パイロットチャネルのタップ係数を演算するパイロットチャネルタップ係数演算ステップと、

前記拡散符号のチップ周期の $1/m$  ( $m$ は1以上の整数)の遅延を前記通信

- 75 -

チャネルの拡散信号に順次与え、前記通信チャネル拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散し、前記通信チャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償ステップと、

前記位相を補償された前記情報シンボルを識別判定する識別判定ステップと、

前記位相を補償された情報シンボルと、前記識別判定された情報シンボルとの誤差の平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算するステップと

を具備することを特徴とする請求項 3 7 に記載の CDMA 伝送方法。

40、前記移動局の受信装置の復調方法は、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与え、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散し、前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの誤差を求める位相誤差抽出・平均化ステップと、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与え、前記通信チャネルの拡散信号および遅延された

拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散し、前記通信チャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償ステップと、

前記位相を補償された前記情報シンボルを識別判定する識別判定ステップと、

前記位相を補償された情報シンボルと、前記識別判定された情報シンボルとの誤差の平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算するステップとを具備することを特徴とする請求項 3 7 に記載の CDMA 伝送方法。

4 1、前記移動局の受信装置の復調方法は、各パス毎に、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与え、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散し、前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差を求める位相誤差抽出・平均化ステップと、

前記受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの位相誤差の平均 2 乗誤差を最小にする前記パイロットチャネルのタップ係数を演算す

るステップと、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与え、前記通信チャネル拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算し、その前記乗算結果を加算して、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散し、前記通信チャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償ステップと、

前記各パス毎に前記位相を補償された前記パイロット信号と前記情報シンボルとに重み係数を乗じて RAKE 合成する RAKE 合成ステップと、

RAKE 合成された信号を識別判定する識別判定ステップと、

前記各パスの前記通信チャネル位相誤差補償ステップで得た出力と、前記識別判定ステップで得た出力を前記 RAKE 合成の重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算するステップと

を具備することを特徴とする請求項 37 に記載の CDMA 伝送方法。

42、前記移動局の受信装置の復調方法は、各パス毎に、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記パイロットチャネルの拡散信号に順次与え、前記パイロットチャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記パイロットチャネルの拡散符号に基づく前記パイロットチャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記パイロットチャネルの拡散信号を逆拡散し、前記パイロットチャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記パイロットチャネルの逆拡散信号中に含まれる受信パイロット信号と、

- 78 -

既知パターンのパイロット信号とを比較して、前記受信パイロット信号中の各受信パイロットシンボルの受信位相を推定し、該受信位相を平均化した信号と、前記受信パイロットシンボルとの誤差を求める位相誤差抽出・平均化ステップと、

前記拡散符号のチップ周期の  $1/m$  ( $m$  は 1 以上の整数) の遅延を前記通信チャネルの拡散信号に順次与え、前記通信チャネルの拡散信号および遅延された拡散信号に、前記通信チャネルの拡散符号に基づく前記通信チャネルのタップ係数を乗算し、その乗算結果を加算して、前記通信チャネルの拡散信号を逆拡散し、前記通信チャネルの逆拡散信号を出力するステップと、

前記通信チャネルの逆拡散信号中に含まれる前記情報信号中の各情報シンボルの受信位相を、対応する前記受信パイロットシンボルの受信位相に基づいて補償する通信チャネル位相誤差補償ステップと、

前記各バス毎に前記位相を補償された前記パイロット信号と前記情報シンボルとに重み係数を乗じて RAKE 合成する RAKE 合成ステップと、

RAKE 合成された信号を識別判定する識別判定ステップと、

前記各バスの前記通信チャネル位相誤差補償手段の出力と、前記識別判定手段の出力を前記 RAKE 合成の重み係数で電力配分した信号との誤差の平均 2 乗誤差を最小にするタップ係数を演算するステップと

を具備することを特徴とする請求項 37 に記載の CDMA 伝送方法。



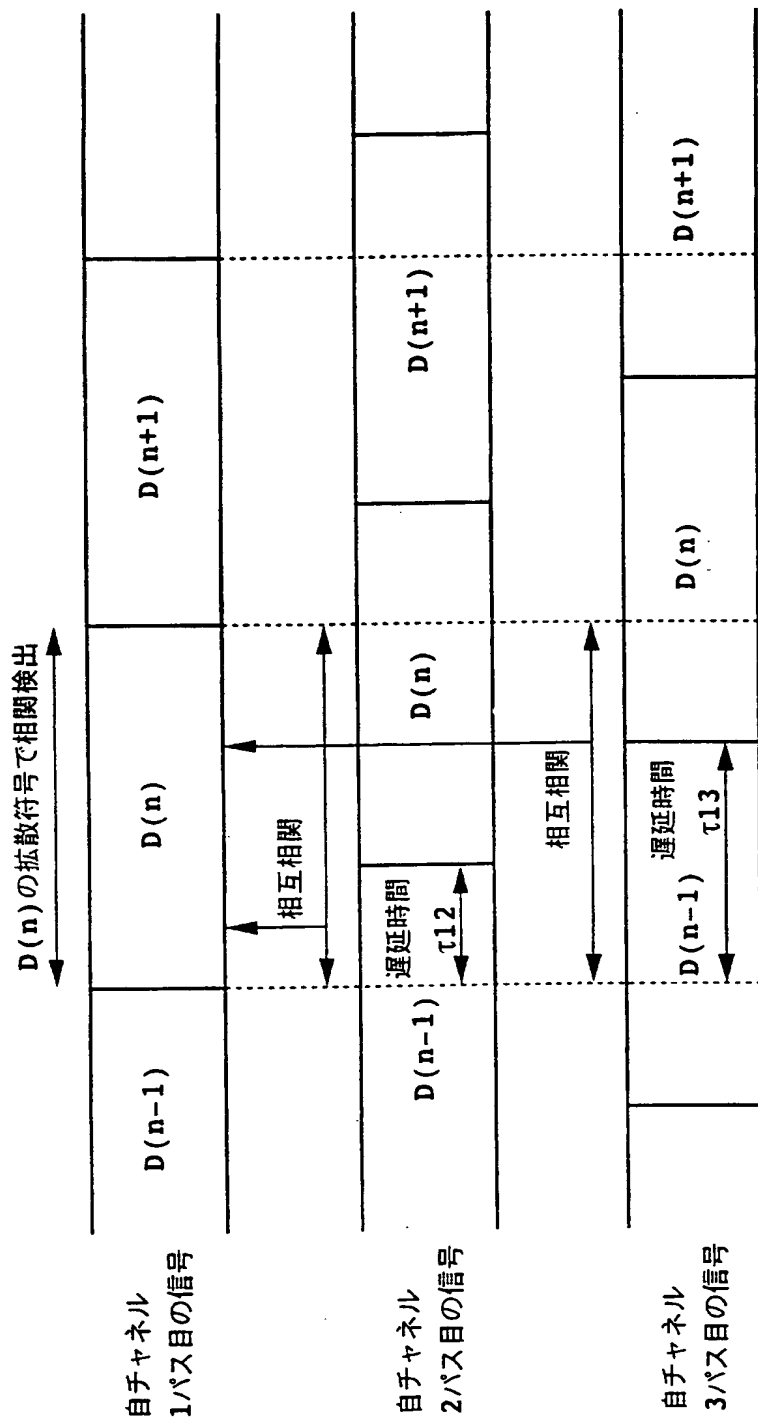


FIG.1

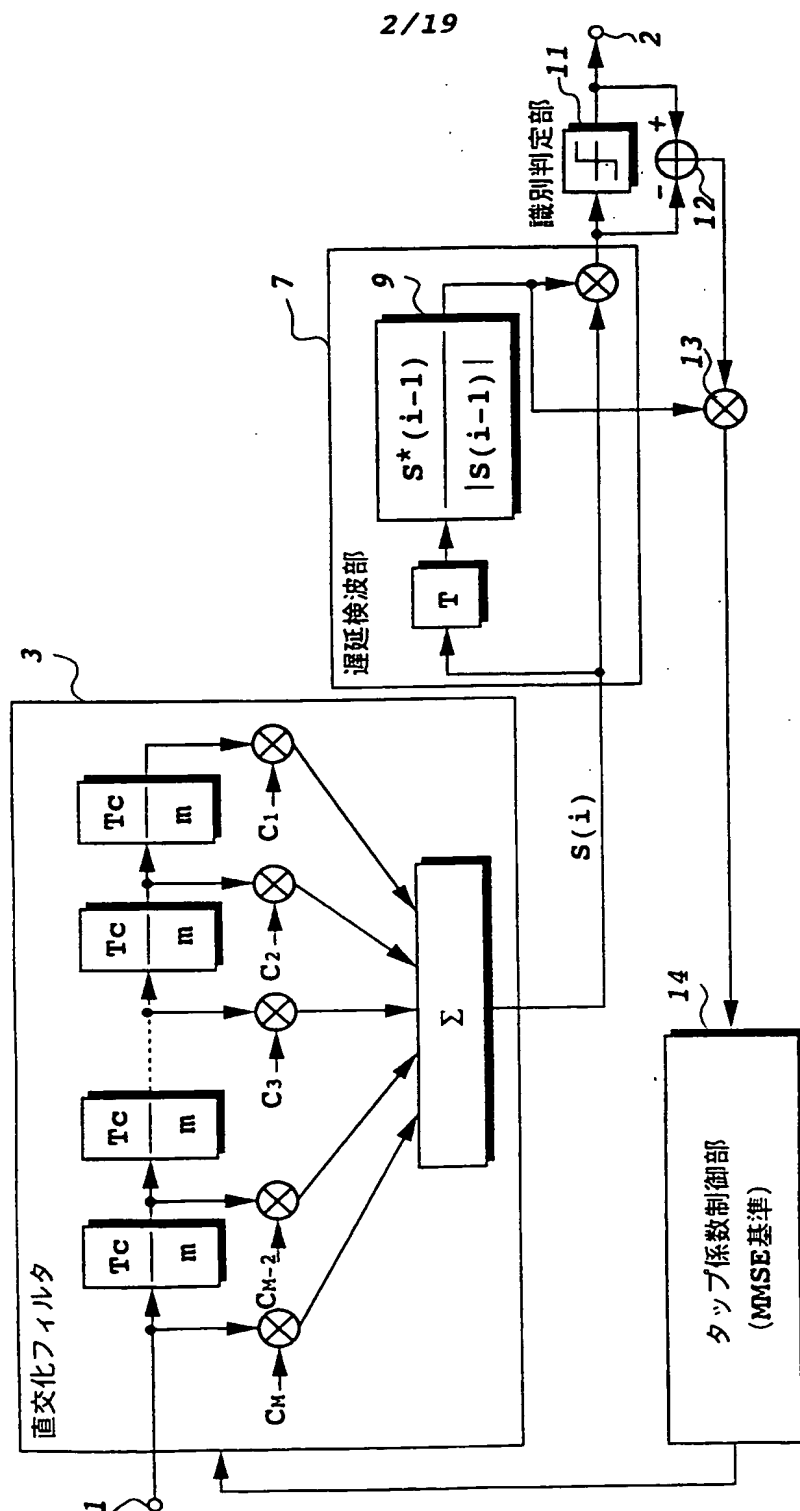


FIG. 2  
(先行技術)

3/19

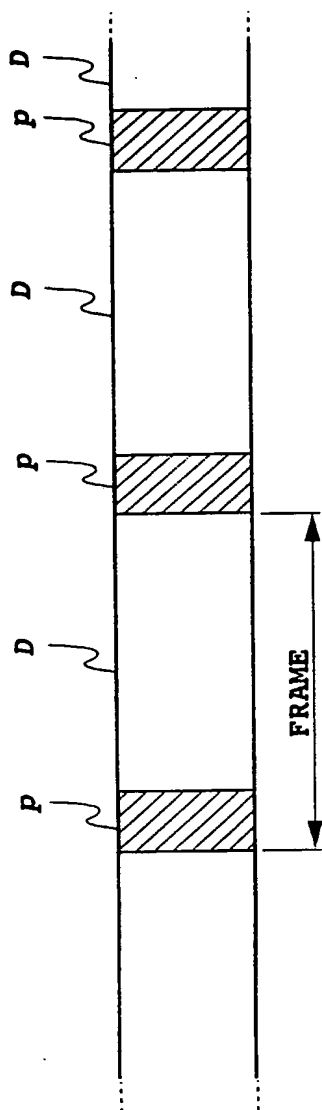


FIG.3  
(先行技術)

4/19

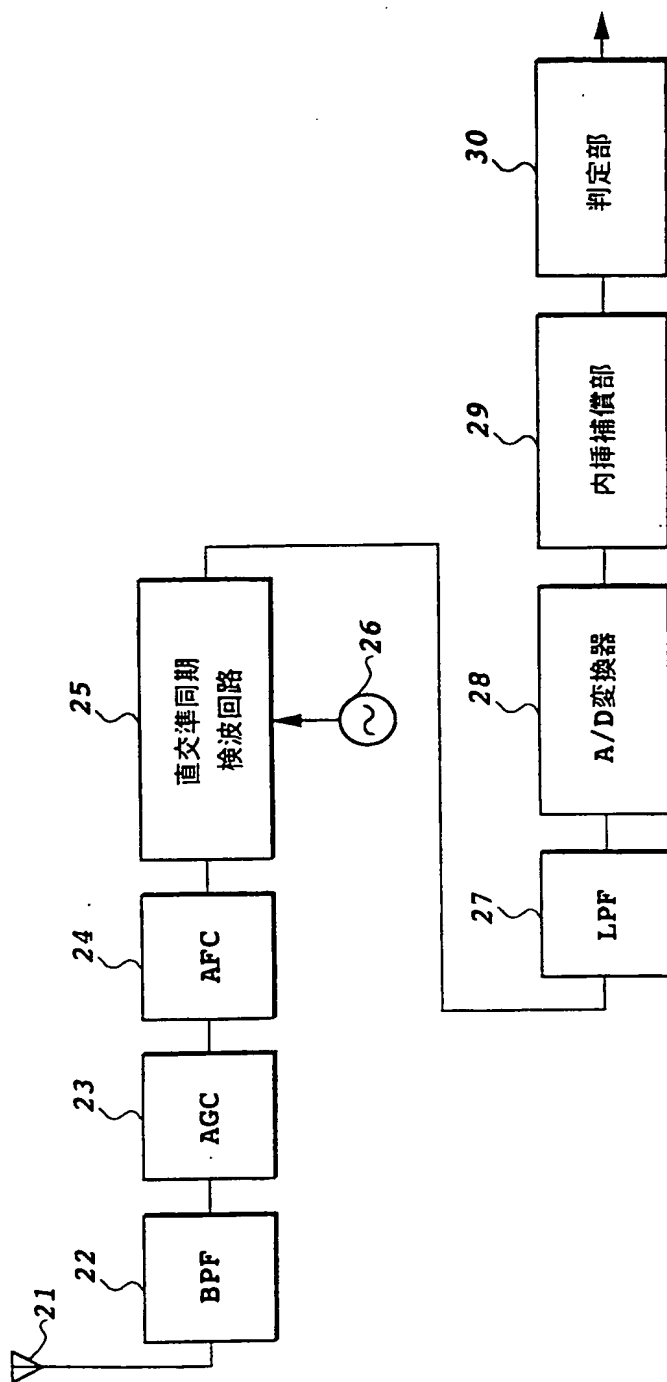


FIG.4  
(先行技術)

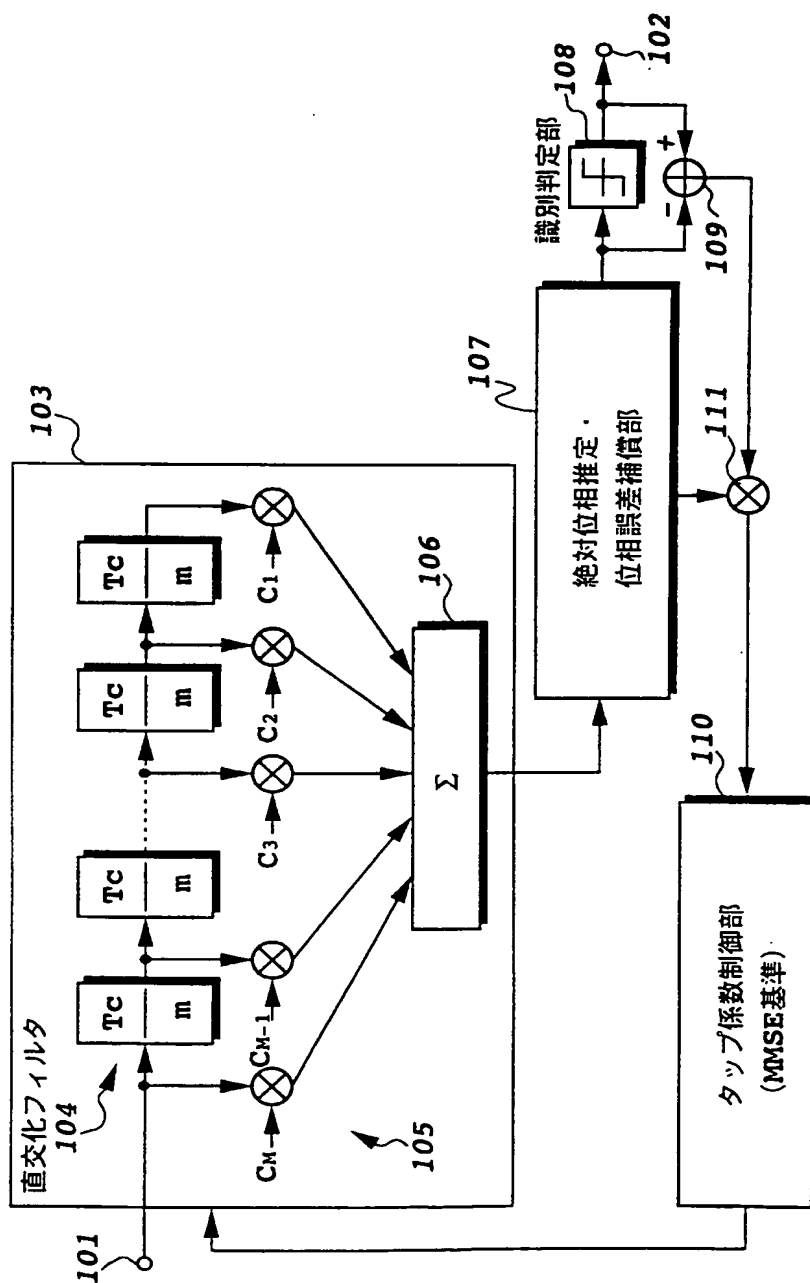


FIG.5

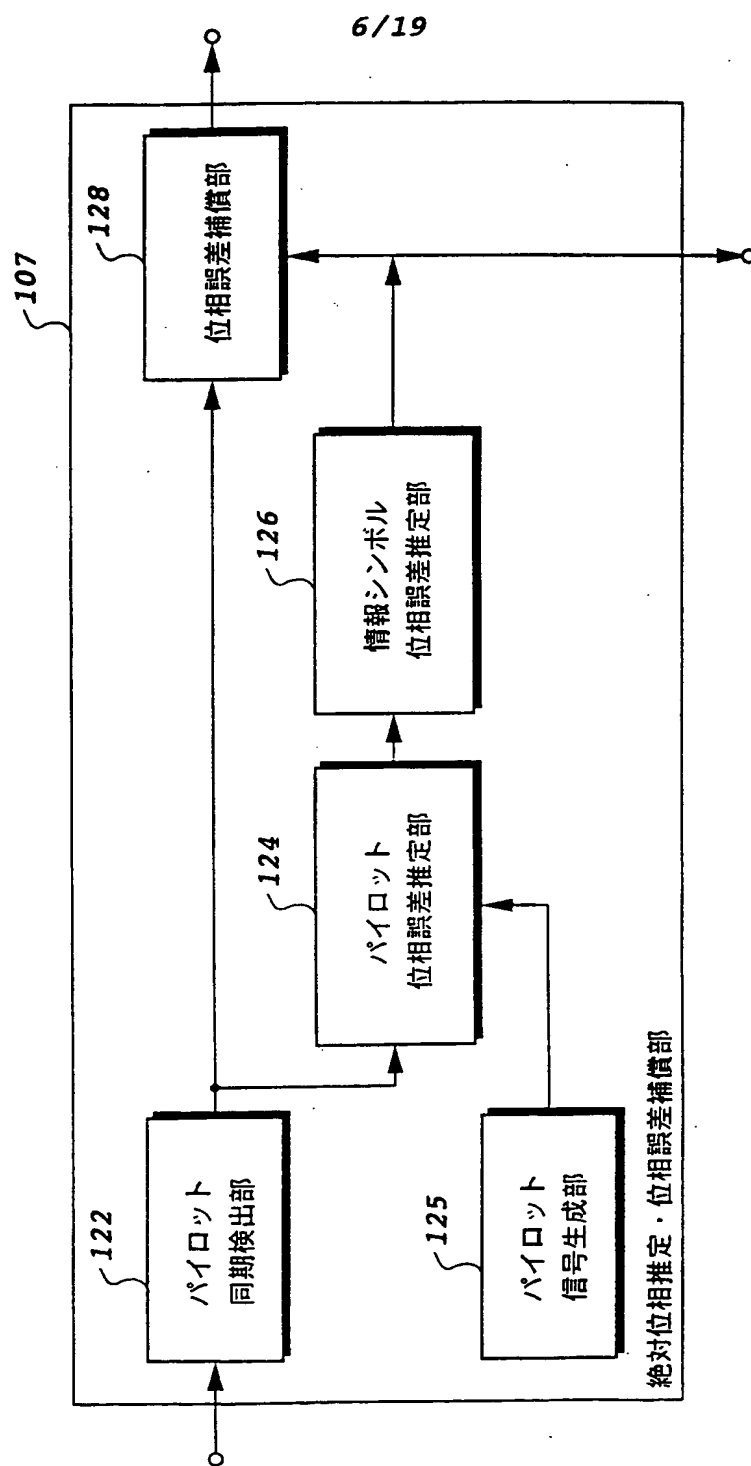


FIG.6

7/19

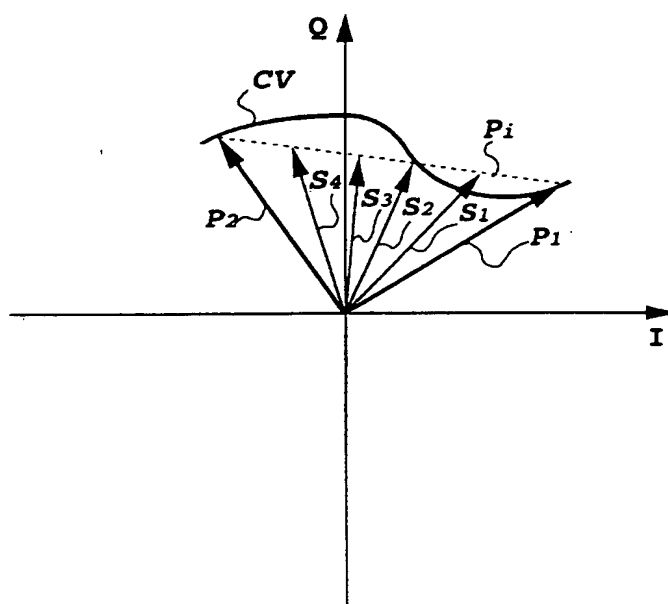


FIG.7

8/19

FIG. 8

FIG. 8A

FIG. 8B

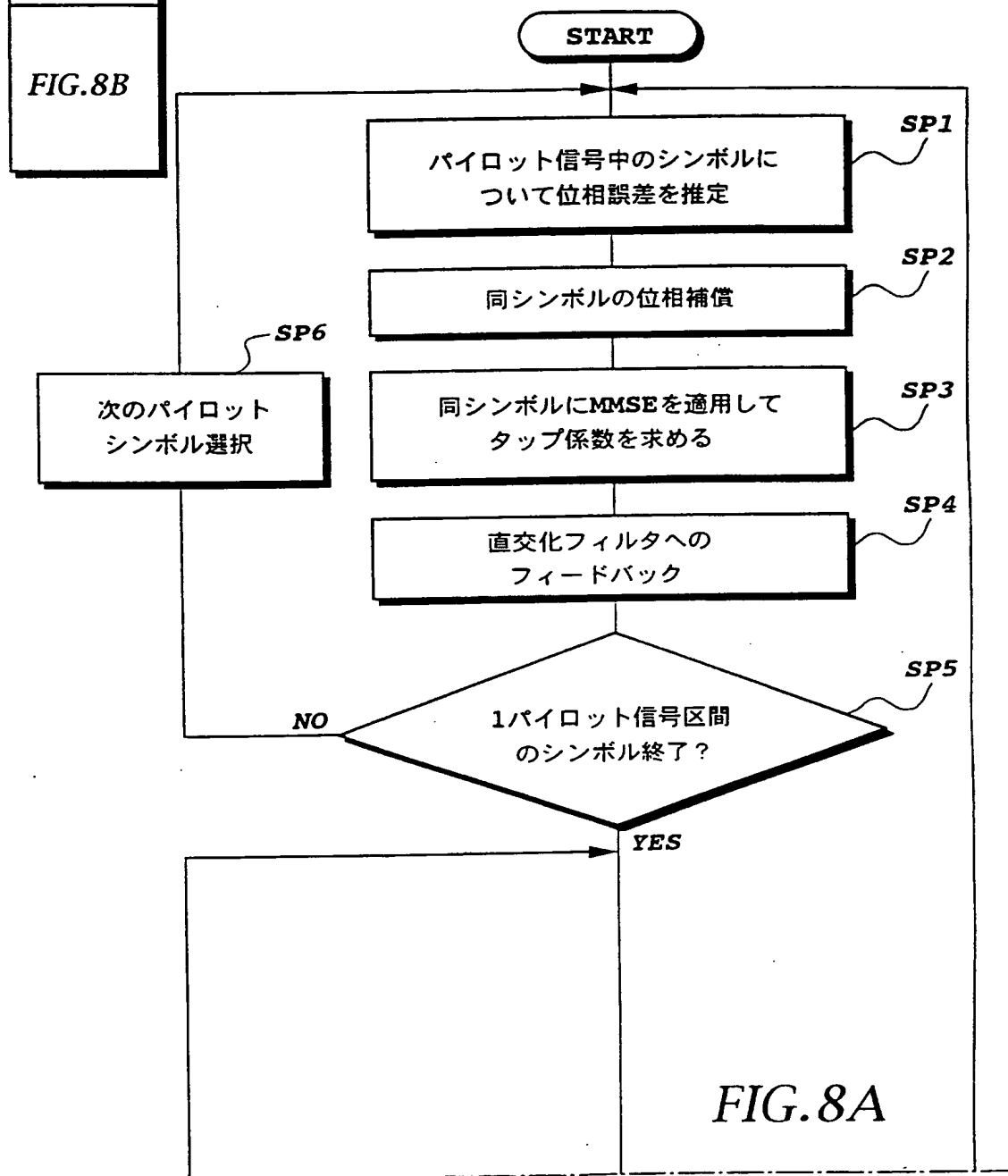


FIG. 8A



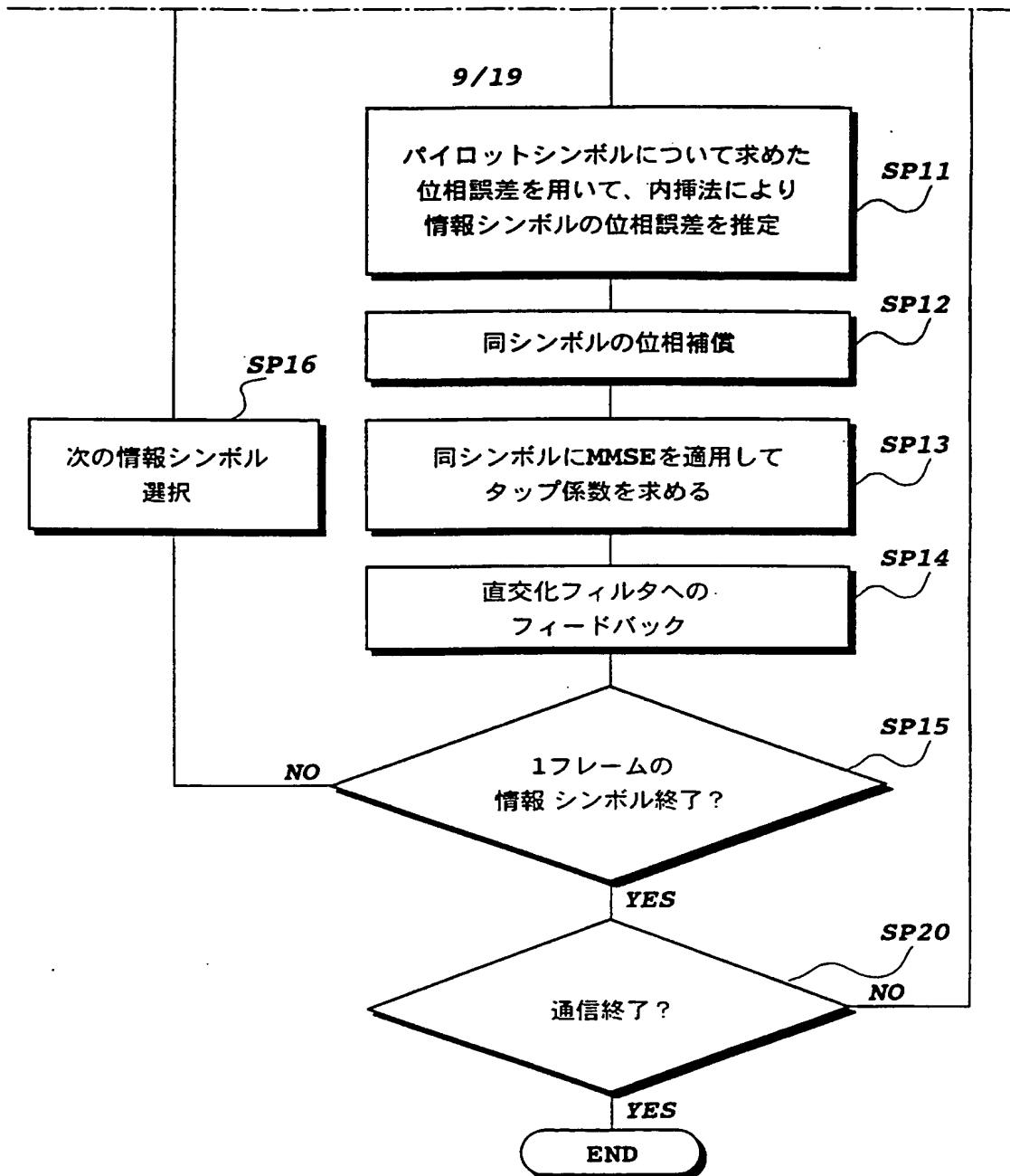


FIG. 8B

10/19

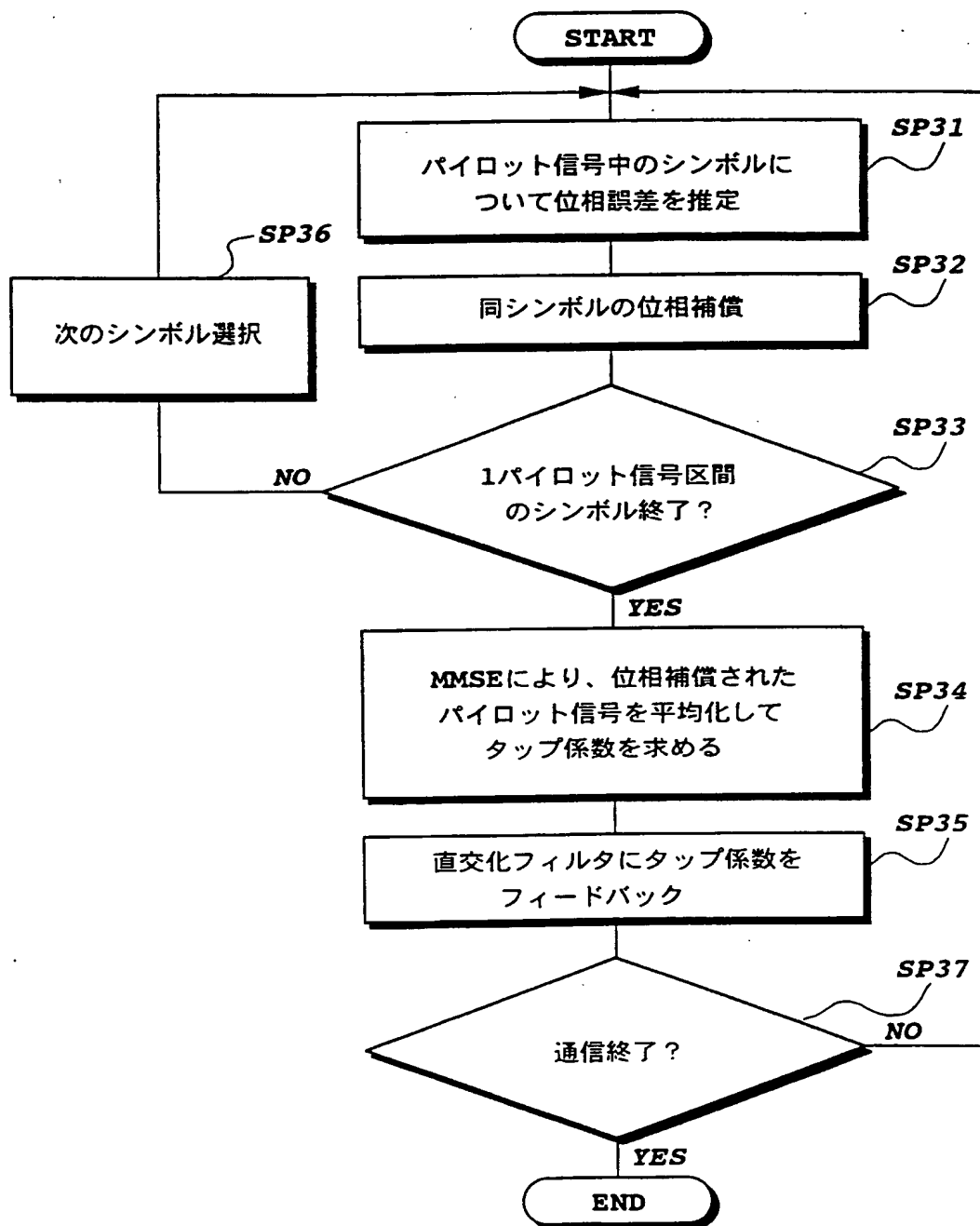
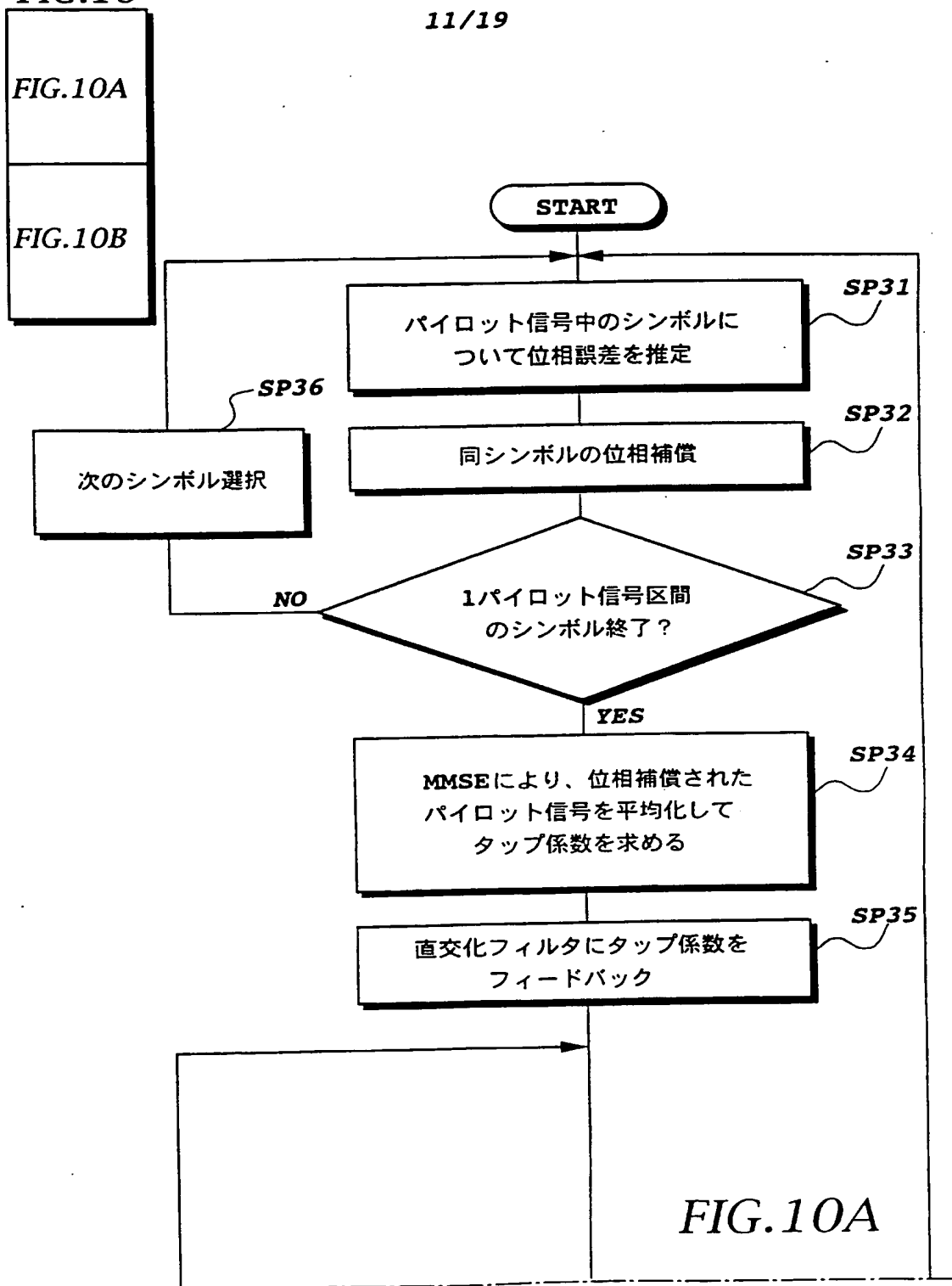


FIG. 9

FIG.10

11/19



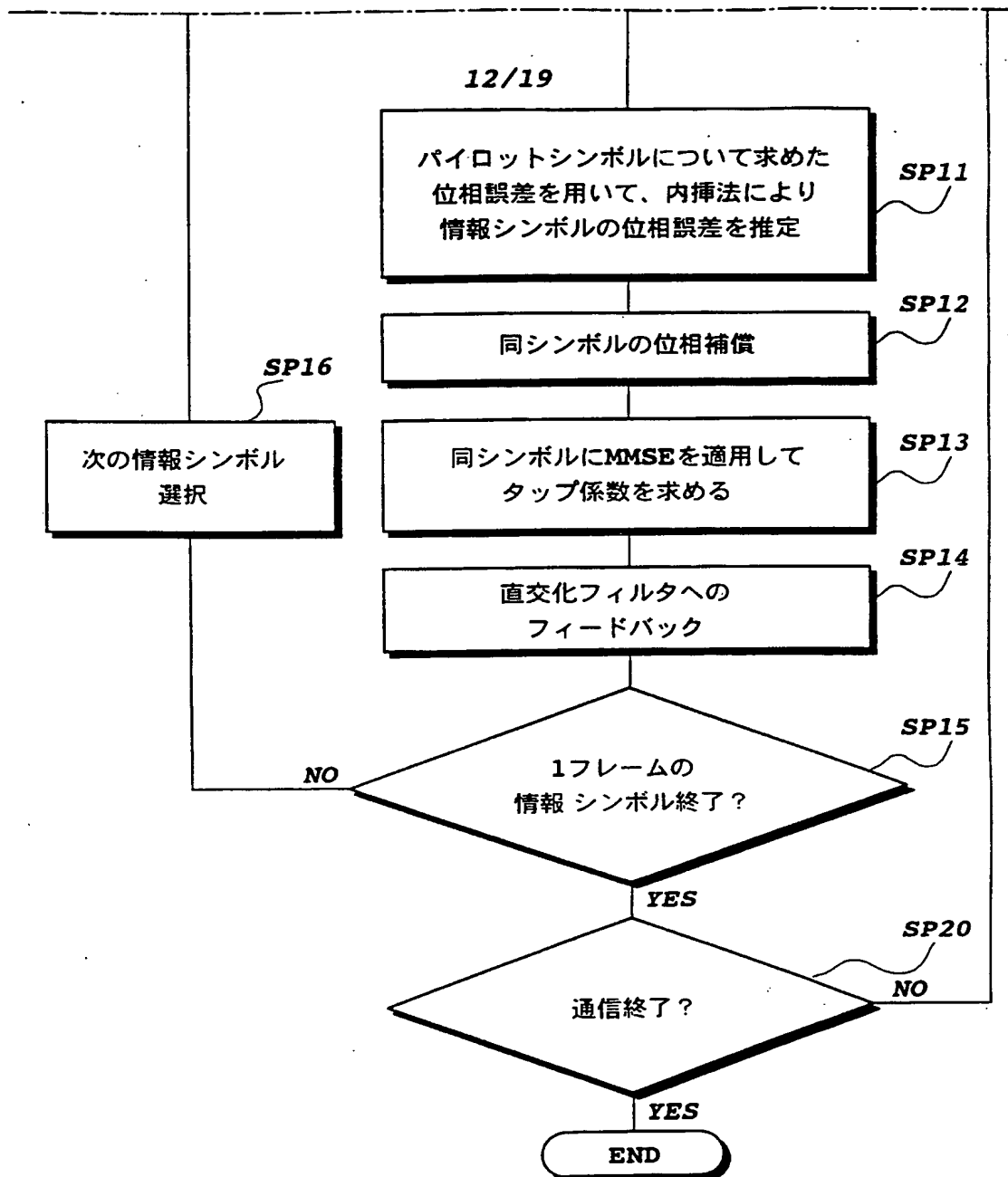


FIG.10B

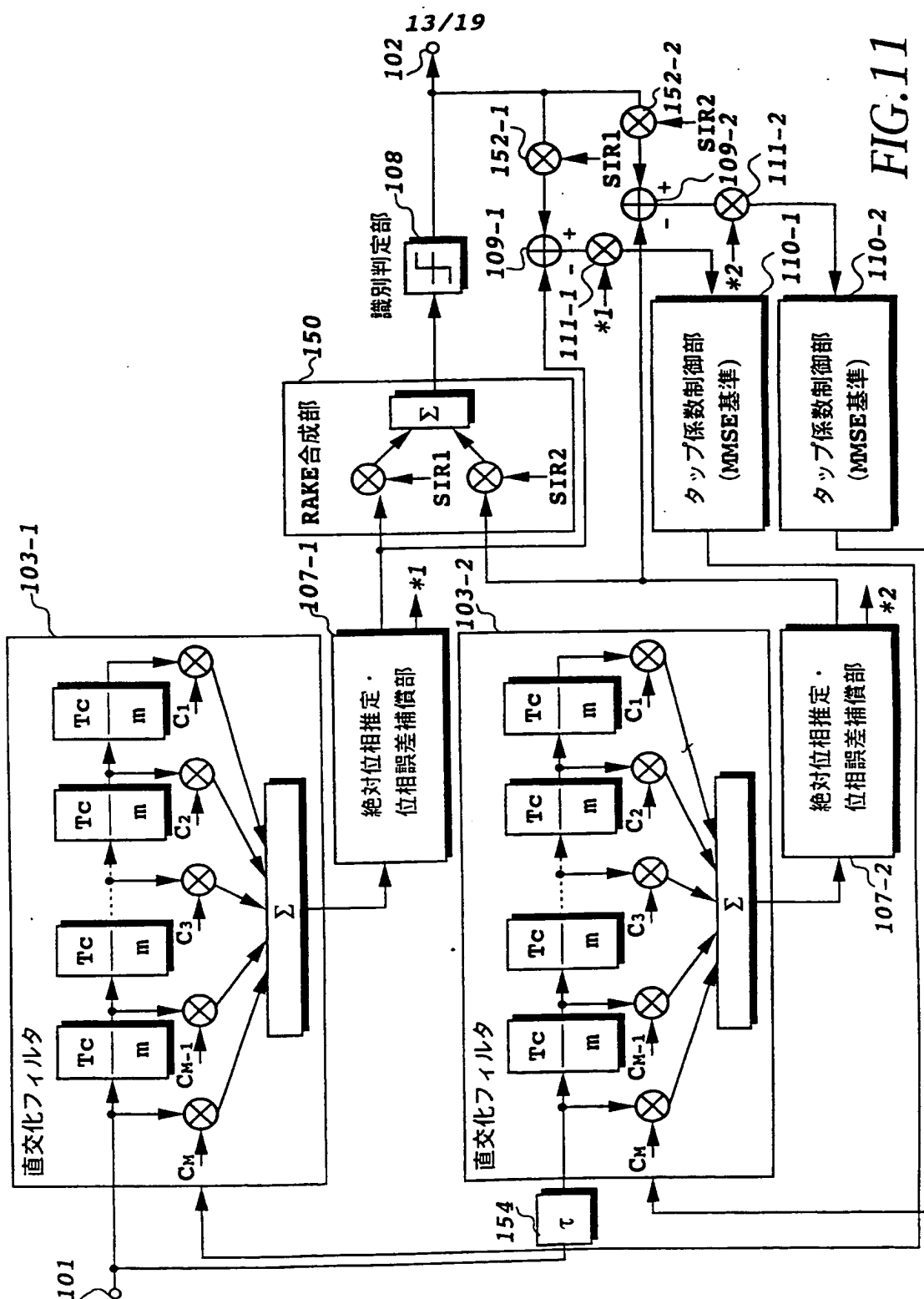


FIG. 11

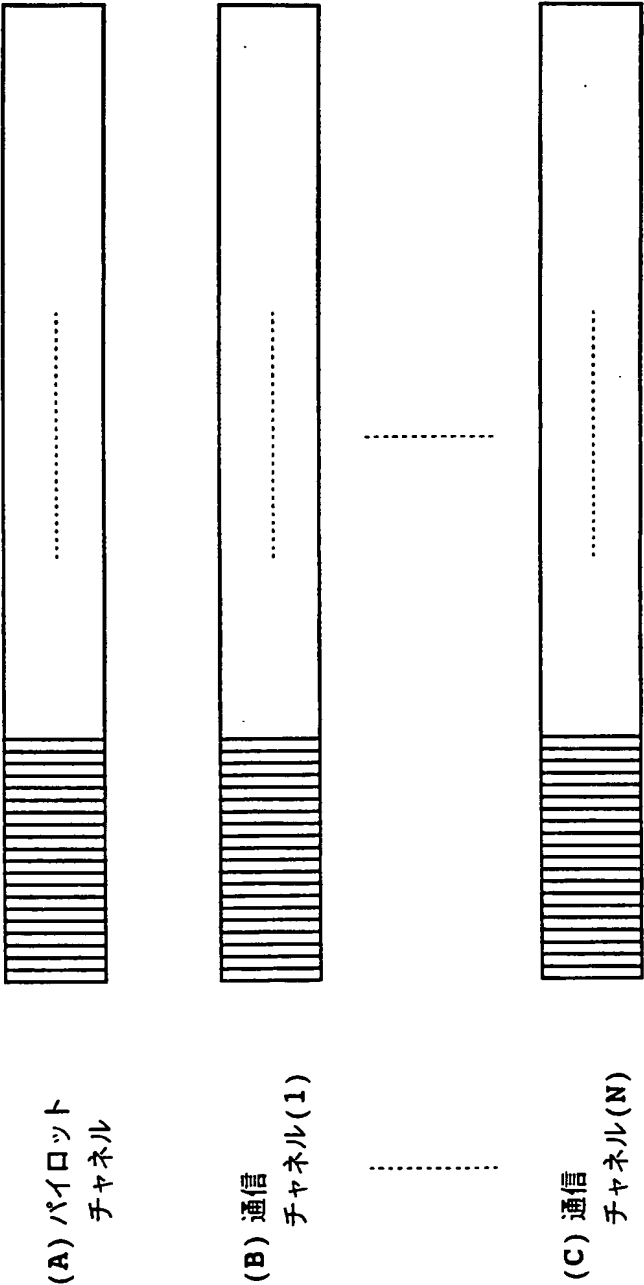


FIG.12

15/19

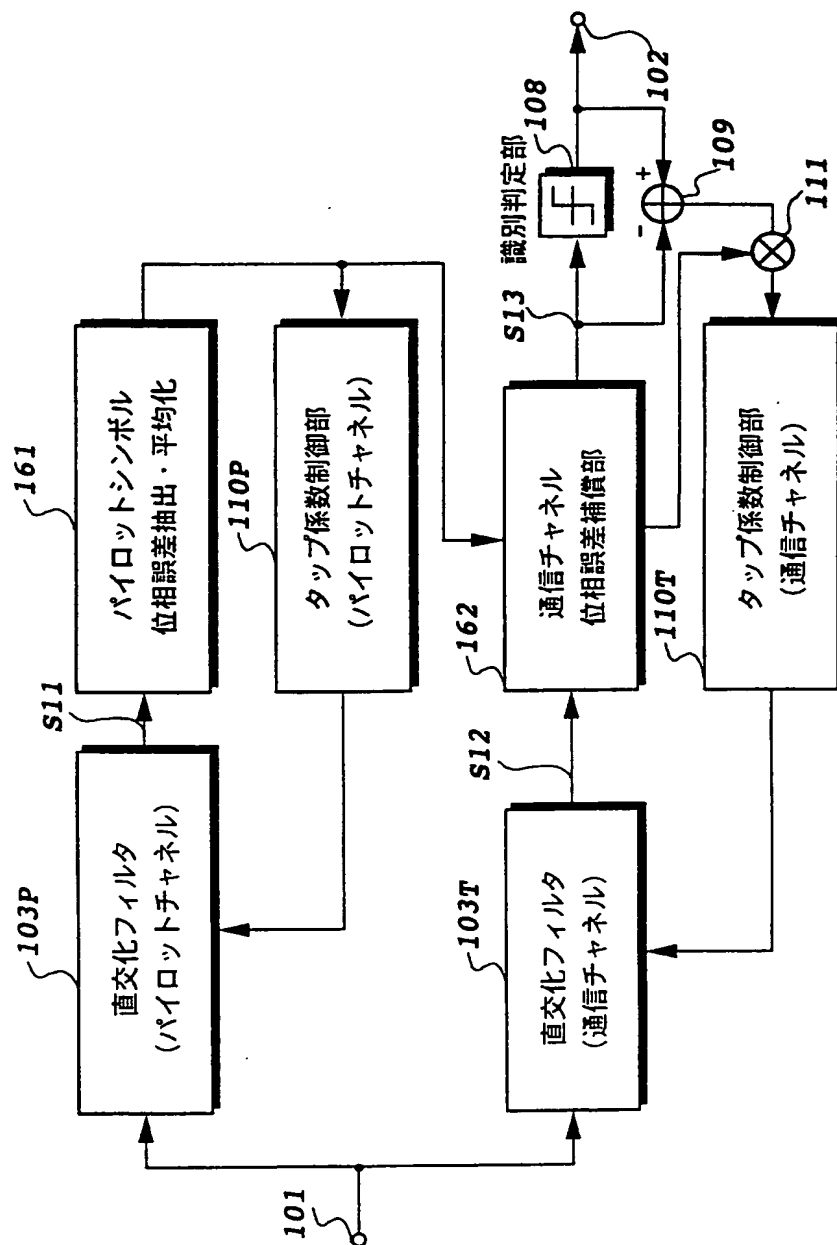


FIG.13

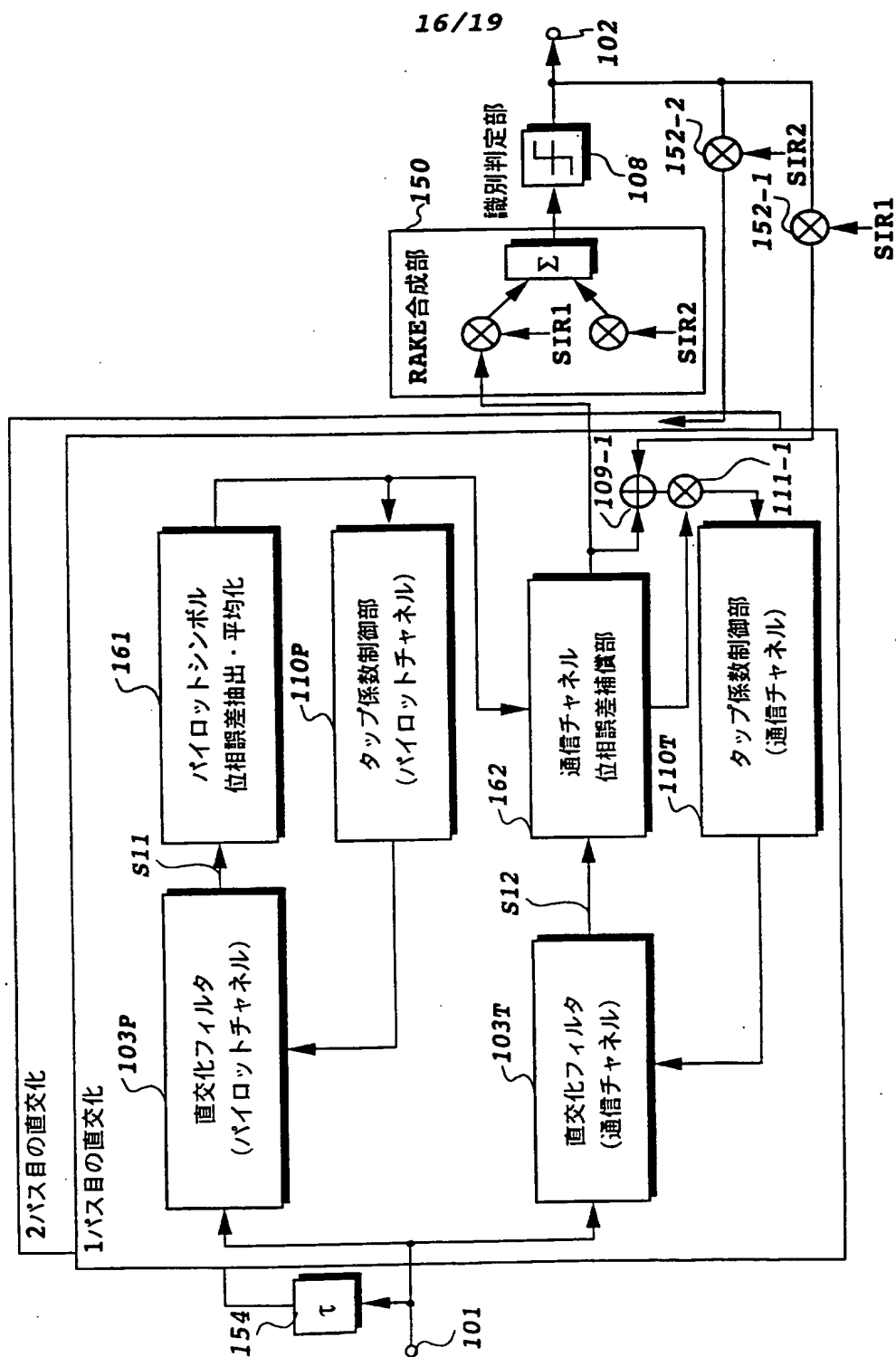


FIG.14



17/19

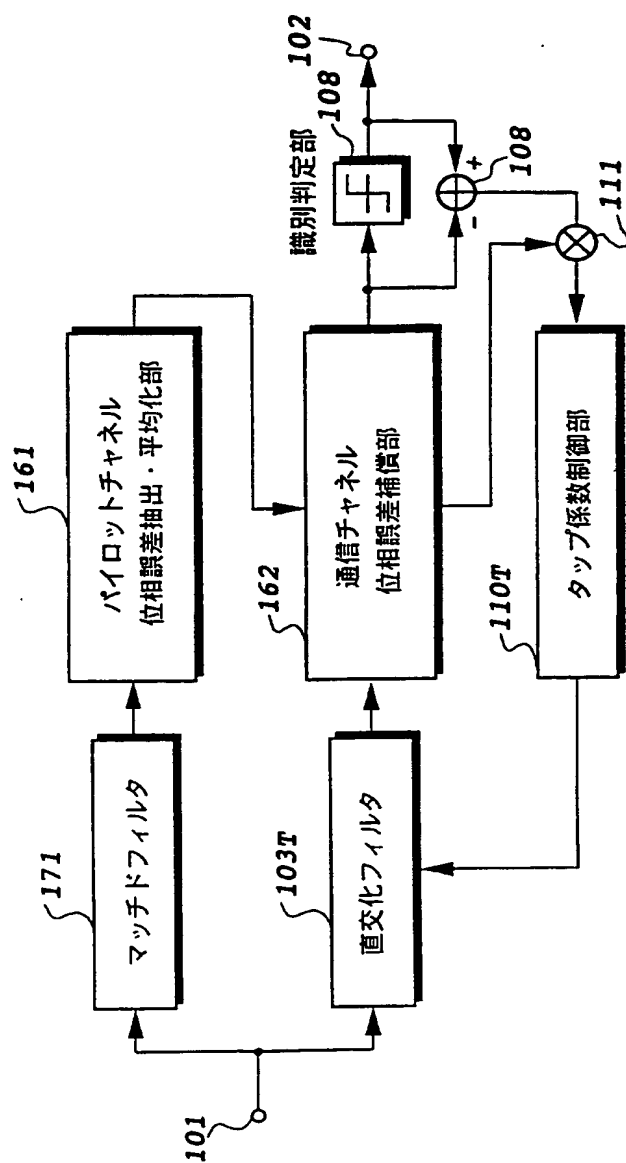


FIG.15

18/19

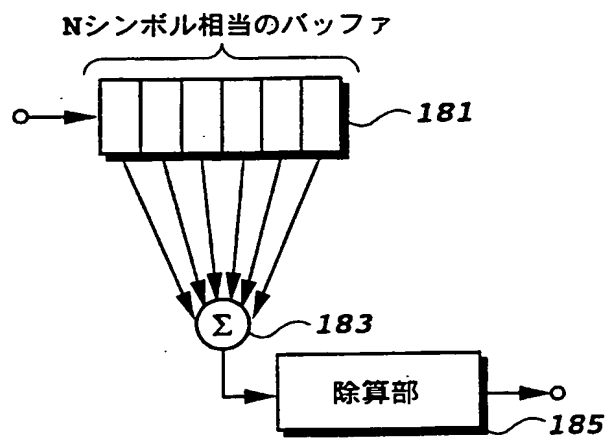


FIG.16A

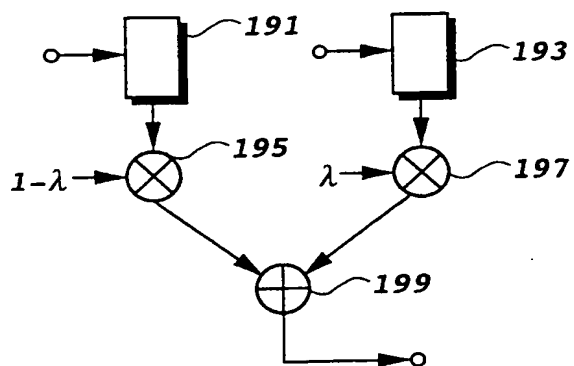


FIG.16B

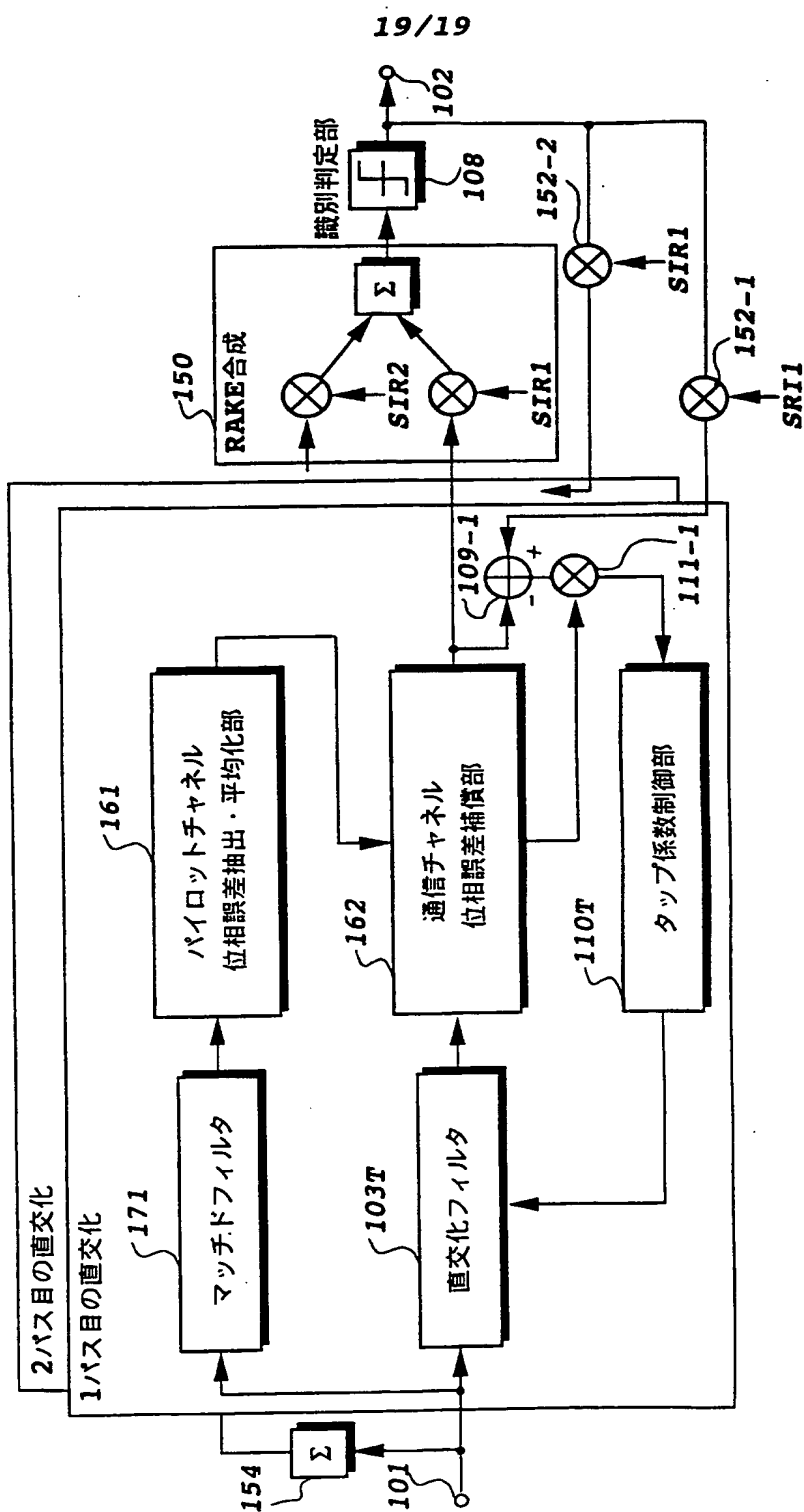


FIG.17

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP95/01252

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl<sup>6</sup> H04J13/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl<sup>6</sup> H04B1/69-1/71.3, H04J13/00-13/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1985 - 1995

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1985 - 1995

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	IEICE 1994 Spring Convention Lecture Transaction (Vol. 2), (Lecture No. B-419), (1994-3), p. 419	37, 38
Y	JP, 5-227124, A (Sharp Corp.), September 3, 1993 (03. 09. 93) (Family: none)	37, 38

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

August 29, 1995 (29. 08. 95)

Date of mailing of the international search report

September 19, 1995 (19. 09. 95)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. H04J13/02		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1985-1995年		
日本国公開実用新案公報 1985-1995年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	電子情報通信学会 1994年 春季大会講演 論文集 (分冊2) . [講演番号 B-419] . (1994-3), p. 419	37.38
Y	JP, 5-227124, A (シャープ株式会社), 3.9月. 1993 (03.09.93) (ファミリーなし)	37.38
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日 若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日 の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と 矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のため に引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規 性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文 献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性 がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日		国際調査報告の発送日
29.08.95		19.09.95
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 杉 名 一 夫 電話番号 03-3581-1101 内線 3556